Indeks 374040 PL

CZUJNIKI WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH • RADIOMAGNETOFONY

re radioelektronik

3/2001

Cena 6,95 zł
w tym 7% VAT

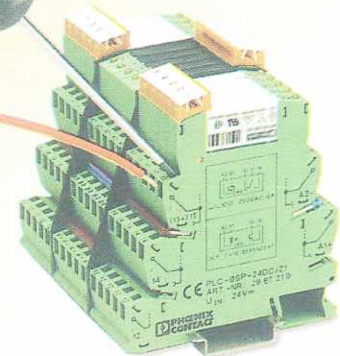
AUDIO hi-fi VIDEO

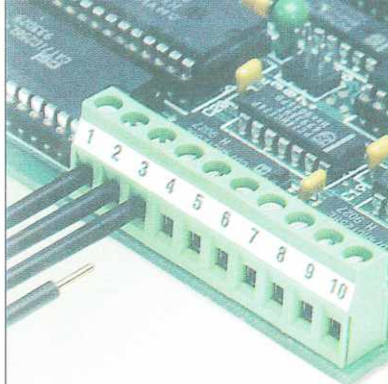
Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku





Przekaźniki PLC ...





Złącza do płytek drukowanych

Złącza śrubowe do 240 mm²



Ograniczniki przepięć MNT ...



INTERBUS







Zasilacze CM ...

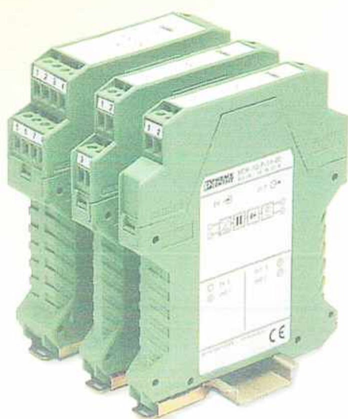


Złącza przemysłowe PLUSCON

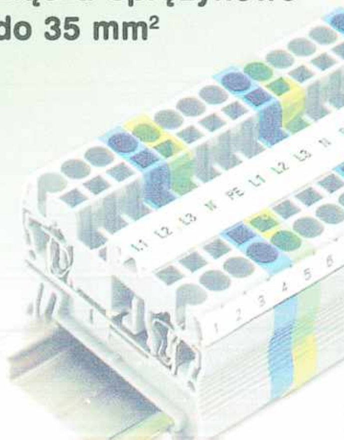


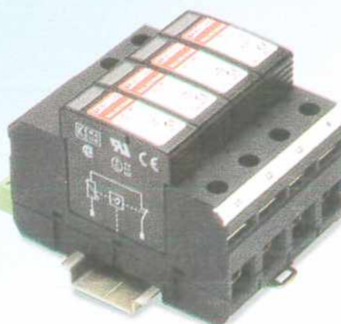
Ograniczniki przepięć FLT PLUS-CTRL-...

Przetworniki MCR ...



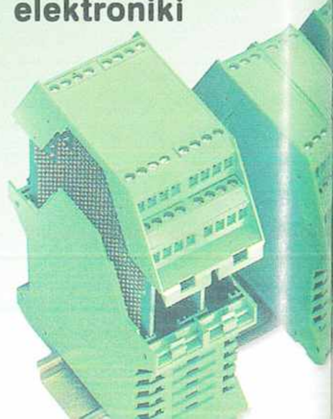
Złącza sprężynowe do 35 mm²





Ograniczniki przepięć VALVETRAB ...

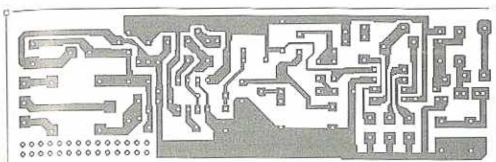
Obudowy dla elektroniki



Zamieszczamy przegląd czujników różnych wielkości nieelektrycznych. Piszemy o ich klasyfikacji, zastosowaniach i budowie.

8





Samodzielnie można wykonać układ, który reaguje na dźwięk o określonej częstotliwości włączając urządzenia wykonawcze.

12

Omawiamy klasy i kategorie telefonów komórkowych, a także nową grupę telefonów "nie do zdarcia" - o zwiększonej odporności mechanicznej i technoklimatycznej.

26





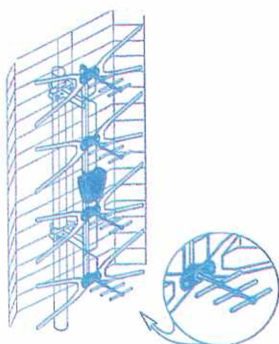
Nieustanny postęp techniczny nie omija też przenośnych radiomagnetofonów. Noszą one nazwy boombox lub boomblaster podkreślające dużą głośność, szczególnie basów. Zamieszczamy ich przegląd rynkowy.

31

Japońska firma Pioneer wprowadziła na rynek pierwszy rekorder płyt DVD oraz płytę do wielokrotnego zapisu DVD-RW. Zastąpi on w przyszłości tradycyjny magnetowid.

34





Często się zdarza, że kupując telewizor wyższej klasy mamy obraz nienajlepszej jakości. Przyczyną jest zła instalacja antenowa. W dwuczęściowym artykule opisujemy instalacje antenowe do domu jednorodzinnego.

42

Na okładce: reklama firmy Philips

DRODZY CZYTELNICY



S *ądzę, że ten numer naszego miesięcznika sprawi przyjemną niespodziankę wielu osobom. Zamieszczamy bowiem listę cennych nagród, które rozlosowaliśmy wśród prenumeratorów. Ufundowała je redakcja i współpracujące z nami firmy, którym przy tej okazji bardzo dziękuję. Nagrody dostają ci, którzy mieli szczęście w losowaniu. Ale wszyscy prenumeratorzy też otrzymali prezent od redakcji. Jest nim CD ROM rozesłany wraz z numerem lutowym. Płyta zawiera pełny rocznik 2000 "Radioelektronika", archiwum ze spisami treści z lat 1979-2000 i inne ciekawe materiały. Mam nadzieję, że CD ROM okaże się przydatny. Od dawna wielu Czytelników narzekało, że nie mają dość miejsca na półkach na gromadzenie kolejnych roczników "Radioelektronika". Płyta jest bezsprzecznie pod tym względem wygodniejsza. Chętnie przyjmiemy wszelkie uwagi, które nam pomogą w opracowaniu następnych płyt.*

Rekomendując Czytelnikom zawartość kolejnych wydań ReAV omawiam na ogół przede wszystkim obszerne artykuły. Tym razem chciałbym zwrócić uwagę Czytelników na wiele ciekawych i urozmaiconych tematycznie informacji, które - choć nie wymieniane w spisie treści - są niewątpliwie warte zainteresowania. Chodzi o krótkie, bardzo skondensowane w swej treści, notki w działach "Z kraju i ze świata" oraz "Aktualności". Z obfitej lawiny materiałów dostarczanych przez firmy, publikowanych w czasopismach zagranicznych i w Internecie, staramy się wybierać takie, które najbardziej mogą zainteresować Czytelników.

Wiele uwagi w tych zwięzłych informacjach poświęcamy aparaturze pomiarowej i podzespołom. W tym wydaniu piszemy m.in. o nowej rodzinie multimetrów cyfrowych Fluke 170 charakteryzujących się szerokimi możliwościami pomiarowymi i bardzo dobrą dokładnością, a także o interesującym analizatorze kabli i przewodów firmy Metrel oraz o całej rodzinie źródeł światła i mierników mocy optycznej brytyjskiej firmy AVO. Niezwykle dynamiczny rozwój telekomunikacji powoduje, że znani producenci aparatury pomiarowej oferują coraz to więcej aparatury przeznaczonej dla tej właśnie dziedziny. Wkrótce w Polsce będzie zainstalowany, jako jeden z pierwszych na świecie, system monitorowania i nadzoru sieci NET7 firmy Tektronix. Użytkownikiem będzie Dialog - jeden z trzech największych alternatywnych (w stosunku do TP SA) operatorów telefonii stacjonarnej. Rozwija się też aparatura służąca do pomiarów telewizyjnych, piszemy o analizatorze telewizyjnym firmy PROMAX. W dziedzinie podzespołów z pewnością godne uwagi są nowe potencjometry elektroniczne, które oferuje Microchip oraz rodzina tranzystorów MOSFET firmy Philips przeznaczonych zwłaszcza do tunerów i magnetowidów.

W dziale "Aktualności" warto dowiedzieć się np. o najnowszym odtwarzaczu DVD firmy Sony ze zmieniaczem aż 301 płyt, o cyfrowym aparacie fotograficznym Toshiba, czy o bardzo interesującym zestawie audio firmy Kenwood. W konstrukcji subwoofera firmy Kenwood zastosowano technikę wOOx wytwarzania basów.

Oczywiście, prócz tych zwięzłych informacji, znajdą Czytelnicy w tym numerze wiele ciekawych, większych artykułów. Życzę ciekawej i pożytecznej lektury.

M Nadachowski

W NASTĘPNYCH NUMERACH

PŁYTKI DRUKOWANE – TECHNOLOGIA, PRZEGLĄD PRODUCENTÓW
PROGRAMOWALNY WZMACNIACZ OPERACYJNY
ZASTOSOWANIA MIKROKOMPUTERÓW ST7
RADAROWY POMIAR WYSOKOŚCI PODSTAWY CHMUR
WSKAŹNIK STANU BATERII
GENERATOR PROGRAMOWANY
PRZEGLĄD PROJEKTORÓW
MONITOR CZY TELEWIZOR
PLAYSTATION2
AMPLITUNER YAMAHA RX-V596 RDS
TELEWIZJA CYFROWA KODOWANA



ADRES REDAKCJI i WYDAWCY
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77, lok. 51
02-032 Warszawa,
tel. (022) 659-78-46, 668-88-01, 817-65-21, 875 06 48
fax: (0-22) 817-65-22
http://www.radioelektronik.pl
e-mail: radelek@pol.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:
red. nacz. – dr inż. Michał Nadachowski
mn@radioelektronik.pl
z-ca red. nacz. – mgr inż. Jerzy Justat
jj@radioelektronik.pl
sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina,
mt@radioelektronik.pl

redaktorzy działów:
mgr inż. Maciej Feszczuk,
dr inż. Jerzy Frydrychowicz,
Eugenia Grudzińska,
mgr inż. Leszek Halicki,
dr inż. Krzysztof Jellonek,
inż. Janusz Justat,
mgr inż. Leon Kossobudzki,
inż. Maria Łopuszniak,
mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy:
mgr inż. Mirosław Gieroń,
mgr inż. Krystyna Prószyńska
Laboratorium:
mgr inż. Cezary Rudnicki:
cr@radioelektronik.pl

Dział reklamy: Teresa Budka,
Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki
Redaktor techniczny:
Beata Włodarczyk: bw@radioelektronik.pl
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski

Współwłaściciele tytułu
"Radioelektronik Audio Hi-FI Video":
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Druk: :
Winkowski Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 6,95 zł (w tym 7% VAT)

ANALIZATOR KABLI i PRZEWODÓW MI2014

Znany producent aparatury pomiarowej, firma Metrel, oferuje nowy analizator kabli i przewodów typu MI2014. Działanie przyrządu jest oparte na zasadzie reflektometru w dziedzinie czasowej (TDR). Przyrząd służy do badania przewodów wykonanych ze skrętki i kabli koncentrycznych. Stosując analizator MI2014 można szybko sporządzić mapę połączeń i wykonać pomiary odległości (TDR) wraz z wyszukaniem najbardziej typowych uszkodzeń. Kompletny test, przeprowadzony z modułem końcowym, obejmuje pomiary długości pojedynczych par oraz wykrywanie przerw przewodu na złączu lub w kablu, zwarć między przewodami a ekranem, wyznaczanie odległości do uszkodzeń, wykrywanie rozdzielenia skrzyżowania, odwrócenia, przestawienia par. Za pomocą przyrządu można identyfikować do 28 kabli przy użyciu prostych lokalizatorów. Jedną z funkcji analizatora jest wykrywanie kabli i przewodów (z opcjonalną sondą tonową). Funkcja rozmowy umożliwia pełnodupleksową łączność między oddalonymi operatorami. Maksymalny zakres odległości przy testowaniu skrętki, a także kabla koncentrycznego jest równy 300 m, a rozdzielczość pomiaru 0,1 m. Przy odległościach od 0 do 99,9 m dokładność pomiaru odległości jest ±(3% + 5 cyfr), a od 100 do 300 m: ±(5% + 1 cyfra) w przypadku skrętki oraz ±5 % dla przewodu koncentrycznego. Analizator wyposażono w duży, specjalnie zaprojektowany wyświetlacz dający komplet niezbędnych informacji. Przyrząd jest zasilany bateriami alkalicznymi lub akumulatorami NiCd/NiMH. Analizator Metrel MI2014 jest profesjonalnym, szybkim i prostym rozwiązaniem dla instalacji sieci lokalnych (LAN) a także ich konserwacji i wyszukiwania uszkodzeń. Dystrybutorem analizatora jest firma Merserwis tel.(0-22)831-25-21, 831-42-56, http://www.merserwis.com.pl *(r)*



ELEKTRONICZNE POTENCJOMETRY MCP4XXXX

Firma Microchip wprowadziła na rynek nową rodzinę cyfrowych potencjometrów jedno- i dwukanałowych. Umożliwiają one sterowanie systemami elektronicznymi za pomocą rozkazów wysyłanych przez jednostkę centralną, tj. np. ich automatyczną kalibrację lub strojenie w trakcie lub po zakończeniu procesu produkcyjnego. Elektroniczne potencjometry rodziny MCP4XXXX są dostarczane w wersjach o znamionowych rezystancjach 10, 50 i 100 kΩ. Potencjometry odznaczają się dużą, 6-bitową rozdzielczością ustawiania. Każdą z 256 pozycji "suwaka" można wybrać za pomocą rozkazu doprowadzanego przez interfejs szeregowy SPI. Potencjometry pracują w zakresie napięć od 2,7 do 5,5 V, przy maksymalnym prądzie 1 μA i w zakresie temperatur od -40 do +85°C. Dwukanałowe wersje potencjometrów dysponują funkcją programowego wyłączania za pomocą rozkazu, a także osobnym wejściem spełniającym tę samą funkcję, mającą na celu zmniejszenie poboru energii. Elektroniczne potencjometry znajdą szerokie zastosowanie w: sprzęcie audio (regulacja głośności i barwy dźwięku), układach sterujących serwomechanizmami, układach ładowania i kontroli napięcia akumulatorów, zasilaczach, przyrządach pomiarowych (regulacja wzmocnienia i offsetu), telekomunikacji (dopasowanie impedancji linii), układach regulacji kontrastu wyświetlaczy ciekłokrystalicznych oraz w filtrach programowalnych. Potencjometry te mogą być też zastosowane w istniejących urządzeniach wykorzystujących przetworniki a/c, wzmacniacze operacyjne i mikrokontrolery Microchipa. Producent potencjometrów oferuje konstruktorom stacjonarnego sprzętu analogowego specjalny zestaw uruchomieniowy MXDEV 1. System ten zawiera dwie karty: pierwsza z nich, sterująca służy do zbierania danych pomiarowych i przesyłania ich do komputera w celu ich późniejszej analizy i wyświetlania, druga zaś wtykana w kartę sterującą i zawierająca uruchamiane urządzenie służy do oceny jego działania. Potencjometry rodziny MCP4XXXX są dostarczane w obudowach typu PDIP, SOIC i TSSOP z ośmioma i czternastoma wyprowadzeniami. Potencjometry oferuje firma GAMMA, tel./fax (0-22) 663-83-76, 663-98-87, e-mail: info@gamma.pl, www.gamma.pl *(lh)*

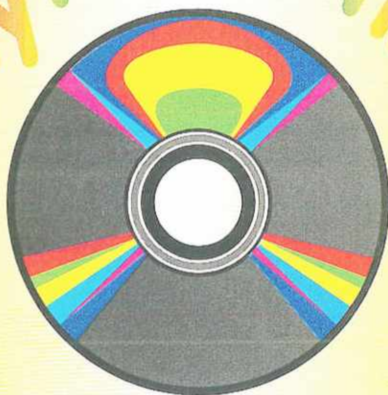


MULTIMETRY FLUKE 170

Firma Fluke wprowadza na rynek nową serię trzech multimetrów cyfrowych Fluke 170. Charakteryzują się one szerokimi możliwościami pomiarowymi, bardzo dobrą dokładnością, łatwością i bezpieczeństwem obsługi i doskonałą niezawodnością. Multimetry Fluke 170 to wszechstronne narzędzia pomiarowe przeznaczone dla inżynierów i techników przemysłowych, dla elektryków i elektroników. Są znacznie ulepszone w stosunku do tradycyjnych, popularnych multimetrów serii Fluke 70. Do podstawowych właściwości wyróżniających nową serię wśród innych podręcznych multimetrów dostępnych na rynku można zaliczyć: gwarancję wieczystą, dokładność podstawową pomiaru napięcia stałego równą 0,09 % w modelach Fluke 177 i 179 (0,15 % w modelu Fluke 175) oraz wyświetlacz cyfrowy o maksymalnym wskazaniu 6000. Wszystkie trzy przyrządy mierzą rzeczywistą wartość skuteczną oraz prąd, napięcie stałe i przemienne. Modele 177 i 179 są wyposażone w podświetlanie wyświetlacza. Multimetr Fluke 179 ma sondę termoparową; można nim mierzyć temperaturę w zakresie od -40 do +400°C. Wszystkie przyrządy mają funkcje pomiaru częstotliwości (od 0,01 Hz do 100 kHz), pojemności (od 1 nF do 10 000 μF), rezystancji oraz ciągłości obwodu i diod. Wyświetlacz analogowy, 33-segmentowy, jest odświeżany 40 razy na sekundę. Z funkcji pomocniczych warto wymienić sygnalizację słabej baterii oraz rejestrację wartości minimalnej, średniej i maksymalnej. Multimetry serii Fluke170 mają ergonomiczną obudowę z obejmą ochronną. Spełniają wymogi bezpieczeństwa określone przez EN 61010-1. Autoryzowanym przedstawicielem firmy Fluke w Polsce jest Elektronic Instrument Service, tel. (0-61)8681998, http://www.sylaba.poznan.pl/fluke-eis e-mail: fluke@sylaba.poznan.pl *(r)*



PRENUMERATA 2001



ROCZNIK ReAV/2000 na CD

otrzymają WSZYSCY prenumeratorzy z 2001 r. w PREZENCIE

Cena prenumeraty rocznej:

- dla osób KONTYNUUJĄCYCH prenumeratę z 2000 roku
  tylko 71,40 zł (w tym 7% VAT)
  za 12 numerów
- dla NOWYCH prenumeratorów
  77,40 zł (w tym 7% VAT)
  za 12 numerów

PORÓWNAJ

6,95 zł – cena kioskowa

DLA PRENUMERATORÓW:

5,95 zł – STALI CZYTELNICY

6,45 zł – NOWI CZYTELNICY

Ceny zawierają 7% VAT

OFERTA ważna do 31.03.2001

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji

Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.,
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, tel. (022) 840-30-86, tel./fax 840-35-89

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 USD.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991÷2000) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004,

ODCINEK DLA WPŁACAJĄCEGO

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr 11101024-411020000888
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....

Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POSIADACZA RACHUNKU

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr 11101024-411020000888
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....

Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA BANKU

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr 11101024-411020000888
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....

Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POCZTY

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr 11101024-411020000888
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....

Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

Radioelektronika

można zaprenumerować również

(w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne

PRENUMERATA

w "RUCH" S.A.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora

– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy,
01-248 Warszawa, ul. Jana Kazimierza 31/33,
konto Pekao S.A. IV O/Warszawa nr 12401053-40060347-2700-401112-005

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

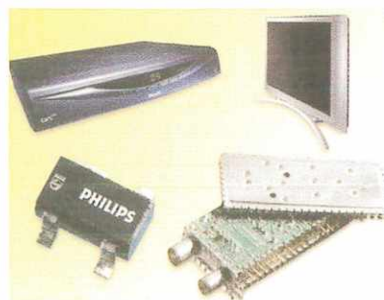
"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.
Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
Na III kwartał 2001 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 czerwca.

w URZĘDACH POCZTOWYCH

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują wszystkie **urzędy pocztowe oraz doręczyciele** (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).
Na III kwartał 2001 roku prenumeratę należy zamówić do 28 maja.

TRANZYSTORY MOSFET PHILIPSA

Firma Philips Semiconductors wprowadziła na rynek nową rodzinę *n*-kanałowych, dwubramkowych tranzystorów MOSFET przeznaczonych do tunerów w telewizorach i magnetowidach. Tranzystory BF1201/1202/1203/1204 dają znaczną poprawę parametrów w stosunku do podzespołów dotychczas dostępnych, zwłaszcza pod względem ograniczenia szumu i zniekształceń powodowanych modulacją skrośną. Tranzystory BF1201 i 1202 są tranzystorami *n*-kanałowymi o kanale wzbogaconym, przeznaczonymi do pracy w zakresie bardzo- i ultrawielkich częstotliwości (VHF i UHF), o zasilaniu od 3 do 9 V. Tranzystor BF1201 jest zoptymalizowany pod względem ograniczania zniekształceń modulacji skrośnej, a BF1202 – ograniczania szumów. Źródła w tych tranzystorach są połączone z podłożem. Diody zabezpieczające między bramkami i źródłami chronią przed przepięciami. Tranzystory mogą być stosowane w tunerach telewizji analogowej i cyfrowej oraz w profesjonalnym sprzęcie telekomunikacyjnym. Elementy BF1203 i BF1204 zawierają w jednej obudowie dwa dwubramkowe wzmacniacze MOSFET o wspólnym źródle, z dwoma wyprowadzeniami bramek. Układ BF1204 jest kombinacją dwóch jednakowych, a BF1203 – dwóch różnych tranzystorów. Podwójne tranzystory należą do nowej generacji wyrobów typu "dwa w jednym" firmy Philips. Takie podzespoły zajmują mniej miejsca na płytce drukowanej, a także dają oszczędność kosztów. Wszystkie tranzystory nowej rodziny charakteryzują się doskonałym ograniczaniem wpływu modulacji skrośnej przy automatycznej kontroli wzmocnienia oraz dużym stosunkiem transadmitancji do pojemności. Wewnętrzne układy polaryzujące dają dobrą stabilizację stałonapięciową. Tranzystory BF1201/1202 są produkowane w obudowach SOT-143, SOT-143R oraz SOT-343, a BF1203/1204 – w mikrominiaturowych SOTR-363. *(mn)*



Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 2000 roku			

Okres prenumeraty .... Razem zł ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. Nr 133, poz. 883) przez "Radioelektronik" Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. "Radioelektronik" Sp. z o.o. zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizację.

.... podpis

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 2000 roku			

Okres prenumeraty .... Razem zł ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

☐ Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. Nr 133, poz. 883) przez "Radioelektronik" Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. "Radioelektronik" Sp. z o.o. zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizację.

.... podpis

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 2000 roku			

Okres prenumeraty .... Razem zł ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

☐ Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. Nr 133, poz. 883) przez "Radioelektronik" Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. "Radioelektronik" Sp. z o.o. zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizację.

.... podpis

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 2000 roku			

Okres prenumeraty .... Razem zł ....

NIP

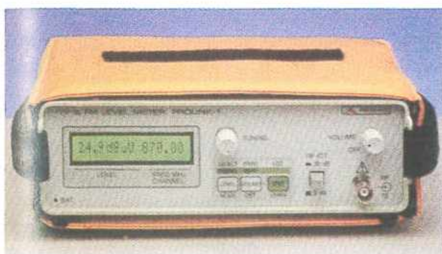
upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. Nr 133, poz. 883) przez "Radioelektronik" Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. "Radioelektronik" Sp. z o.o. zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizację.

.... podpis

ANALIZATOR TELEWIZYJNY PROLINK-1B

Firma PROMAX oferuje podstawowy analizator telewizyjny typu PROLINK-1B o wielu funkcjach i bardzo dobrych parametrach. Zakres pomiarowy przyrządu (od 46 do 870 MHz) pokrywa pasma częstotliwości telewizji naziemnej i kablowej oraz pasma mikrofalowe. Z opcją OPT-101-67 dysponuje ponadto pasmem od 5 do 48 MHz, bardzo potrzebnym przy testowaniu ścieżki powrotnej telewizji kablowej. Analizator doskonale nadaje się zwłaszcza do tych zastosowań, gdzie konieczny jest pomiar zarówno sygnałów analogowych jak i cyfrowych. Zakresy pomiaru poziomu sygnału są następujące: od 30 do 90 dBµV (zakres niski, tłumienie sygnału radiowego 0 dB) lub od 60 do 120 dBµV (telewizja kablowa, tłumienie sygnału radiowego 30 dB). Istotne znaczenie ma pomiar wartości A/V czyli stosunku



fonia/wizja. Ten parametr charakteryzuje różnicę między nośnymi wizji i fonii, przy czym dla każdego systemu telewizyjnego ma on pewną wartość optymalną. Przy niewłaściwej wartości A/V następuje znaczne pogorszenie jakości odbioru fonii oraz mogą powstawać zakłócenia interferencyjne wizji. W analizatorze PROLINK-1B można również przeprowadzać demodulację sygnałów radiowych UKF i AM. W przyrządzie zastosowano metodę cyfrowej syntezy częstotliwości dającą dużą stabilność i dokładność pomiarów. Stosując najnowsze techniki pomiarowe zachowano jednak niektóre, zgodne z przyzwyczajeniami użytkowników, sposoby ustawiania pomiaru, np. wybieranie pokrętłem kanału i częstotliwości kanału. Prosty i szybki dostęp do potrzebnego kanału zapewniają dwie szybkości wyboru. Wyniki pomiarów są wskazywane na wyświetlaczu w formie cyfrowej lub analogowej (bargraf). Duży ciekłokrystaliczny wyświetlacz alfanumeryczny wyposażono w podświetlanie, bardzo przydatne przy niewystarczającym oświetleniu miejsca pomiaru. Przyrząd wraz z akumulatorem waży 1,6 kg. Wymiary: 199,5 x 60,5 x131,5 mm. Dystrybutorem przyrządu w Polsce jest firma NDN, tel./fax (0-22) 641-15-47, e-mail: ndn@ndn.com.pl *(r)*

WSPÓŁPRACA FIRM

Tektronix DIALOG

Firmy Tektronix oraz Dialog, operator telefonii stacjonarnej z Wrocławia, podpisały umowę, której przedmiotem jest system monitorowania i nadzoru sieci NET7. Będzie to pierwsza Polsce i jedna z pierwszych na świecie kompleksowa instalacja tego systemu firmy Tektronix. Dialog jest jednym z trzech największych alternatywnych operatorów telefonii stacjonarnej w Polsce. Działa już w ośmiu regionach kraju. Koniec roku 2000 firma zamknęła liczbą ponad 117 tysięcy abonentów. W ostatnich miesiącach roku 2000 tempo przyłączeń było bardzo duże – ponad 5600 linii telefonicznych tygodniowo. Dialog, którego właścicielem jest KGHM Polska Miedź S.A., ma już 2670 km instalacji abonenckiej, 604 km linii światłowodowych, a także 371 aparatów wrzutowych. Pojemność całej sieci przekracza obecnie 300 tysięcy linii telefonicznych. Tektronix, dawniej znany przede wszystkim jako czołowy światowy producent oscyloskopów, obecnie specjalizuje się także w wysokiej klasy aparaturze kontrolno-pomiarowej dla potrzeb telekomunikacji i telewizji. System NET 7 tej firmy służy do optymalizacji jakości usług w sieciach telefonicznych. Zadaniem systemu jest monitorowanie tej sieci w trybie ciągłym umożliwiające szybkie identyfikowanie awarii, określanie sprawności sieci i poprawę jej jakości, weryfikację rozliczeń między operatorami, wykrywanie potencjalnych nadużyć ze strony abonentów oraz analizę ruchu telefonicznego i dostępu do Internetu. System działa w strukturze opartej na konfiguracji klient-serwer. Dane są przechowywane w bazie danych Oracle. Dostęp do systemu jest realizowany za pomocą stacji roboczych. Sondy pomiarowe, zainstalowane w łączach sygnalizacyjnych, są wyposażone we własne procesory i twardy dysk. Umożliwia to wstępne filtrowanie danych bez konieczności ich przesyłania do centrum zarządzania. Sieć Dialog po wdrożeniu systemu sygnalizacji i monitoringu NET 7, stanie się – zdaniem Dyrektora Tektronix Polska Macieja Mazurkiewicza – najbezpieczniejszą siecią stacjonarną w Polsce. *(mn)*

NOWY PROGRAMATOR LABTOOL-148C

Firma Advantech Equipment Corp., znany od wielu lat na polskim rynku producent programatora Labtool-48, wprowadziła do oferty nowy model Labtool-148C. Jest to szybki programator kompaktowy przeznaczony do zapisu nowoczesnych pamięci o dużej pojemności. Urządzenie jest znacznie tańsze od poprzedniego programatora, ale zostało wyposażone w wiele jego funkcji. Sprawdza prawidłowość podłączenia wyprowadzeń, ma możliwość bezobsługowego programowania dużych serii produkcyjnych, weryfikuje poprawność zapisu przy podwyższonym i obniżonym napięciu zasilania, wykorzystuje sprawdzone adaptery



od Labtool'a-48. Atutami nowego produktu są: niska cena, wysoka jakość wykonania oraz duża szybkość zapisu. Najnowsze oprogramowanie pod WIN 95/98, WIN 2000, WIN NT 4.0 jest stale dostępne w internecie (www.elmark.com.pl oraz www.aec.com.tw) Dystrybutorem programatora jest Elmark Automatyka, tel. (22) 8213054, e-mail: elmark@elmark.com.pl (f)

CZUJNIKI WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH

Na łamach ReAV wielokrotnie pisaliśmy o różnego rodzaju czujnikach – m.in. temperatury, wilgotności, przyspieszenia, oświetlenia. Ten artykuł zawiera podstawowe, ogólne wiadomości o czujnikach – o ich klasyfikacji, dziedzinach zastosowań i budowie.

Czujnik – podstawowe definicje

Zwiększająca się produkcja czujników dla przemysłu wiąże się z automatyzacją procesów przemysłowych oraz dążeniem do wyeliminowania człowieka z udziału w procesie produkcji. Dotyczy to zwłaszcza procesów przebiegających w atmosferze wybuchowej, wysokiej temperaturze lub skażonych środowiskach chemicznych. Czujniki produkowane w wersjach przemysłowych różnią się zabezpieczeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrycznymi. Wynika to z warunków otoczenia, jak: zapylenie, wibracje, wilgotność, temperatura – wartości tych wielkości są określone odpowiednimi normami.

Można wyróżnić dwa podstawowe rodzaje pomiarów, a co za tym idzie metod identyfikacji wartości mierzonej: pomiary stykowe (czujnik styka się bezpośrednio z obiektem) oraz bezstykowe, w których czujnik analizuje pewien skutek oddziaływania obiektu. Ze względu na sposób identyfikacji wielkości mierzonej można mówić o pomiarach pośrednich (przed pomiarem wielkość mierzona jest zamieniana na inną wielkość) oraz bezpośrednich. Według takich zasad budowane są też czujniki.



Rys. 1. Zrobotyzowane stanowisko montażowe z czujnikami indukcyjnymi jako czujnikami położenia (*Pepperl+Fuchs*)

W przemyśle podstawowe zastosowania czujników dotyczą:
- robotyki, układów napędowych, sterowania maszynami do cięcia i obrabiarkami, sortowania produktów, ustalania pozycji podnośników i urządzeń transportowych, monitorowania umieszczania etykiet na opakowaniach, detekcji położenia i identyfikacji różnego rodzaju obiektów i mediów, np. części metalowych, wody;



Rys. 2. Wysoko specjalizowane czujniki ciśnienia i temperatury wykorzystywane w pomiarach przepływu (*Rosemount, Yokogawa*)

- przesyłania obiektów, gazów i cieczy, np. taśmy produkcyjne i montażowe, paliwa;
- nadzoru nad procesami wytwórczymi, np. spawaniem, wytopem;
- badań rozwojowych, np. wytrzymałości mechanicznej.

Podstawowe zastosowania pozaprzemysłowe czujników to:
- ujęcia i przesyłanie wody pitnej – przepływ i jakość;
- kanalizacja i oczyszczalnie ścieków – przepływ i skład;
- przetwarzanie odpadków i śmieci – wielkość, skład i kolor;
- rejestracja warunków meteorologicznych – ciśnienie, temperatura, wiatr;
- obsługa handlu – czytniki paskowe i wagi elektroniczne;
- pomiary w rolnictwie i przetwórstwie rolnym – parametry gleby i żywności, pH, konduktywność, wilgotność;
- układy nadzorczo-pomiarowe w środkach transportu: samolotach, samochodach, na kolei i statkach – przyspieszenie, prędkość obrotowa, temperatura;
- pomiary w medycynie – analizy fizykochemiczne, temperatura, sygnały biologiczne;
- grzejnictwo – przepływ, ciepłomierze, wodomierze;
- pomiary hałasów komunikacyjnych i przemysłowych – natężenie dźwięku;
- zabezpieczanie obiektów – ruch;
- wspomaganie pracy różnych urządzeń – stany przegrzań.

Czujnik (sensor) – element układu pomiarowego służący do odbierania informacji o wielkości mierzonej na zasadzie zachodzących w nim pod jej wpływem procesów polegających na przetworzeniu wielkości mierzonej (sygnału wejściowego), np. temperatury na inną wielkość (sygnał wyjściowy), np. napięcie elektryczne. Wielkość wyjściowa powinna nadawać się albo do bezpośredniego wykorzystania albo do dalszego przetwarzania podczas pomiaru.
Przetwornik pomiarowy – narzędzie służące do przetwarzania, z określoną dokładnością i według określonego prawa, sygnału pomiarowego, tj. sygnału zawierającego informację o wartościach mierzonej wielkości fizycznej. Czasem czujnik z przetwornikiem jest także nazywany czujnikiem (sensorem).

Budowa czujników

W czujniku można wyróżnić bezpośredni element wrażliwy na określone zjawisko (kondensator, rezystor, cewka, półprzewodnik, termoelement lub kompozycje tych elementów) oraz przetwornik o różnym stopniu złożoności. Przetworniki zaś można podzielić na trzy podstawowe grupy:
- analogowe do zmiany współczynnika skali lub wyboru wyjścia napięciowego, prądowego lub częstotliwościowego;
- wyposażone w interfejs komunikacyjny do współpracy z innymi czujnikami i urządzeniami;
- wyposażone w mikroprocesor, dzięki któremu realizują pewien zadany algorytm pomiarowy. Mówimy wówczas, że czujnik jest inteligentny – lepsza jest jego komunikacja wzajemna oraz jednoczesna komunikacja wielokanałowa, można w nim również korygować charakterystykę przetworników.


Rys. 3. Indukcyjne czujniki położenia do pracy w ekstremalnych warunkach (*Turck*)

Zastosowanie coraz tańszych mikroprocesorów wpływa na obniżenie ceny czujnika, gdyż eliminuje drogie układy korekcji analogowej. Miniaturowe czujniki temperatury, np. LM74 *National Semiconductor* lub DS1820 *Dallas Semiconductor* oprócz dokładnego czujnika temperatury, wewnątrz struktury mają procesor, pamięć RAM i ROM oraz przetwornik analogowo-cyfrowy. Dodatkowo DS1820 dzięki minimalnemu poborowi mocy może pracować wykorzystując tylko linię dwuprzewodową , gdzie zmiany stanu służą do zasilania i do transmisji danych (wyniku pomiaru).

Klasyfikacje czujników

Istnieje wiele kryteriów podziału czujników, np. budowa mechaniczna i elektryczna, dostęp


Rys. 4. Stanowisko do pomiaru przyspieszenia drgań i ugięć w samochodzie (*Dateppli Inc., National Instruments*)

do wyniku pomiaru, zakresy parametrów pracy (np. czułość), parametry mechaniczne (np. rozmiar czujników) i elektryczne (np. zakres zasilania i sygnału wyjściowego).

Podstawowy podział czujników to oczywiście podział ze względu na identyfikowaną wielkość. Należy zwrócić uwagę, że tak jak trudno w przyrodzie rozdzielić wspólne występowanie pewnych zjawisk fizyko-chemicznych tak i trudno jest zbudować czujnik reagujący bezpośrednio tylko na jedną wielkość fizyczną, szczególnie w szerokim zakresie zmian innych wielkości.

Ze względu na sposób przetworzenia wielkości fizycznej na inną, łatwo mierzoną innymi metodami, głównie elektrycznymi, czujniki można podzielić na:

- stykowe (włączniki i wyłączniki, potencjometry itp.),
- pojemnościowe (kondensatory),
- indukcyjne (cewki, solenoidy, transformatory),
- ultradźwiękowe (piezoelementy),
- ciśnieniowe (piezorezystory, tensometry),
- fotoelektryczne (fotoelementy),
- magnetyczne (hallotrony, magnetorezystory),
- optyczne (CCD),
- mikrofalowe (elementy b. w. cz).

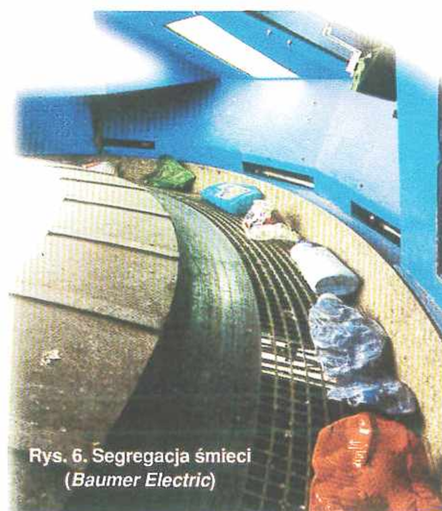
Budowa czujników działających na tak wielu zasadach przetwarzania musi być nie tylko dostosowana do identyfikowanych obiektów i mediów, ale także materiały, z których wykonano czujniki, muszą mieć odpowiednie parametry wytrzymałościowe, elektryczne itd.


Rys. 5. Aparatura do kontroli i monitorowania ścieków – tlenomierz, pH-metr, konduktometr i jonometr (*WYW*)

Ze względu na kształty obudów i dostosowanie do zastosowań, np. jako czujniki położenia, można wyróżnić następujące typy obudów: cylindryczne, krańcowe, powierzchniowe, przykręcane, przelotowe, pierścieniowe, szczelinowe, prostopadłościanowe, w tym o zmiennym kącie ustawienia czoła (*VariKont*) i o stałym kącie ustawienia czoła.

Ze względu na sposób zasilania, czujniki można podzielić na zasilanie tylko napięciem stałym (VDC) lub tylko zmiennym (VAC) oraz zasilanie napięciem stałym lub zmiennym.

Innym kryterium podziału jest rodzaj sygnałów wyjściowych z czujnika (ogólnie mogą być to sygnały prądowe, napięciowe lub częstotliwościowe). I tak można wyróżnić czujniki o wyjściach: przekaźnikowych (normalnie otwartych – N.O. i normalnie zamkniętych – N.C.), tranzystorowych (n-p-n i p-n-p), analogowych (prądowych i napięciowych), cyfrowych (równoległych – 8 bitów lub więcej bitów – szeregowych – RS-232 i zliczających – liczniki) oraz typu NAMUR z możliwością kształtowania zakresu sygnału wyjściowego.


Rys. 6. Segregacja śmieci (*Baumer Electric*)

Ze względu na rodzaj materiału, z którego wykonano obudowę, można wyróżnić czujniki: metalowe, plastykowe, silikonowe, PVC i kompozytowe. Obudowy mogą być żaro- i kwasoodporne oraz przeznaczone do środowisk wybuchowych (*Ex– explosive*), o dużym poziomie zakłóceń (G/Ex) oraz do specjalnych stref (ZONE 0/10). Na przykład obudowy z tworzywa Rayton umożliwiają ciągłą pracę czujnika do 150°C w różnych warunkach środowiskowych. Niektóre inteligentne przetworniki przemysłowe mogą się komunikować za pomocą specjalnych interfejsów i protokołów transmisji, takich jak np. HART, LONWORKS i RS-232, jak również mierzyć jednocześnie kilka wielkości, stając się małymi podsystemami pomiarowymi.

Wybrane przykłady

Do najczęściej wykonywanych pomiarów należą pomiary temperatury. Można je przeprowadzać sondami zanurzeniowymi, przylgowymi i penetrującymi, a także pirometrami – metodą bezstykową. Innymi, coraz częściej wykonywanymi pomiarami środowiskowymi są pomiary wilgotności względnej i bezwzględnej oraz punktu rosy, pomiary ciśnienia, oświetlenia oraz przewodności właściwej.

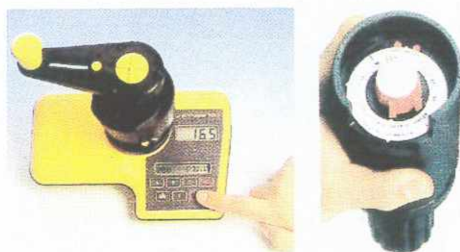

Rys. 7. Refraktometr – przyrząd do pomiaru cukru w produktach spożywczych (*Maselli*)

Pomiary wilgotności są ważne w przemyśle chemicznym, materiałów budowlanych, przetwórstwie oraz w składowaniu żywności. Wykonuje się je za pomocą czujników wilgotności do montażu naściennego lub kanałowego. Komercyjne wykorzystanie pomiarów wilgotności dotyczy głównie systemów klimatyzacji. Klimatyzacja oprócz pomiarów temperatury i wilgotności wykorzystuje pomiary przepływu anemometrami turbinkowymi, termoanemometrami, bolometry lub testery szczelności instalacji wentylacyjnych. Do pomiarów specjalnych przepływu powietrza wykorzystuje się rurki Pitota i kratownice Wilsona.

W transporcie i składowaniu cieczy stosuje się przetworniki poziomu zanurzeniowe i wkręcane czujniki obecności, zaniku i zmian natężenia przepływu cieczy. Są one wytwarzane do bardzo zróżnicowanych mediów ciekłych, takich jak: oleje, substancje żrące, alkohole i benzyny.

Czujniki fotoelektryczne, służące najczęściej do identyfikacji optycznej, mogą pracować w różnych trybach pracy, np. jako: dyfuzyjne, o stałym polu zbieżnym i przeciwsobnym (z pojedynczą wiązką lub kurtyną świetlną), refleksyjne lub

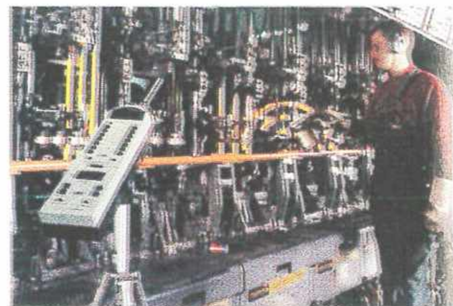

Rys. 8. Pomiary pH w wielu dziedzinach (*Yokogawa*)



Rys. 9. Mierniki wilgotności zbóż (*Grouno-Gemahlen*)



Rys. 11. Elektroniczne ciepłomierze dla indywidualnych i zbiorowych odbiorców energii cieplnej (KFAP)



Rys. 12. Pomiary hałasu (*Bruel & Kjaer*)

światłowodowe. Są one najczęściej wykorzystane w środowisku o dużych zakłóceniach elektromagnetycznych i w strefach Ex (środowiska wybuchowe). Inne zastosowania to wykrywanie obiektów, ich kształtów, krawędzi, otworów a także zliczanie obiektów.



Rys. 10. Pomiar wilgotności w budynkach – Protimeter (*Grouno-Gemahlen*)

Czujniki ultradźwiękowe, często też używane do identyfikacji obiektów, są synchronizowane aby nie zakłócać się wzajemnie, tworzone z nich bariery ultradźwiękowe mogą mieć programowany zasięg. Detekcja czujnikami ultradźwiękowymi jest niezależna od koloru obiektu – wykrywane są także obiekty przezroczyste.

Inne czujniki identyfikacji obiektów to czujniki indukcyjne, pojemnościowe i magnetoindukcyjne typu NAMUR. Czujniki pojemnościowe zbliżeniowe reagują na materiały przewodzące lub nie. Czujniki indukcyjne mogą być wykorzystywane do identyfikacji szystkich metali z jednakową czułością, a brak ferromagnetyków w czujnikach zmniejsza ich podatność na zakłócenia zewnętrzne. Czujniki magnetoindukcyjne działają tylko w ustalonym zakresie – zadanym i ograniczonym polu – nie są więc wrażliwe na silne pola magnetyczne z innych kierunków. Wykorzystywane jest to w miejscach o bardzo silnych, stałych i zmiennych polach elektromagnetycznych, np. stacjach trafo, przy wytopie metali (przede wszystkim aluminium), w piecach indukcyjnych, a także przy spawarkach sterowanych tyrystorowo.

Jednym ze złożonych zastosowań tak komercyjnych, jak i przemysłowych czujników są indywidualne systemy grzewcze z niezależną regulacją temperatury. Dzięki temu, że w poszczególnych pomieszczeniach znajdują się programowalne indywidualnie adresowalne regulatory temperatury (tzw. system IRC) możliwe jest kontrolowanie zużycia ciepła i wody, a także połączenie z jednostką centralną przez modem lub komputer PC. Poza obniżeniem kosztów eksploatacji, system taki sygnalizuje krytyczne warunki pracy oraz wypadki, jak pożar czy zalanie.

Ciekawe jest wykorzystanie czujników optycznych do identyfikacji. Można tu wymienić:

- optyczne skanery kontrastu rozróżniające stopnie szarości – najczęściej granice między czernią a bielą;



Rys. 14. Przemysłowe, specjalne czujniki temperatury (*KFAP*)

- skanery luminancji, reagujące na odbite światło substancji luminescencyjnych i oceniające jego natężenia (kolory opakowań);
- czujniki koloru, reagujące na zasadzie oświetlenia obiektu trzema barwami i oceny światła odbitego (wyznaczanie współrzędnych chromatrycznych).

Są też czujniki odległości wykorzystujące podczerwień i światło laserowe, działające na zasadzie oceny natężenie światła odbitego, wykorzystywane głównie do pozycjonowania.

Jednym z dobrze znanych obiektów coraz bardziej wyposażanych w czujniki jest samochód. Mamy tu do czynienia z czujnikami:

- poziomu cieczy dla paliwa,
- temperatury na wrażliwych elementach, jak silnik czy temperatura przy jezdni,
- przyspieszenia dla układów ABS, czy poduszki powietrznej,
- opadu dla automatycznego włączania wycieraczek i sterowania szybkością ich pracy,
- ultradźwiękowymi położenia, ułatwiającymi np. parkowanie w trudnych warunkach,
- do pomiaru prędkości obrotowej silnika,
- temperatury w układach klimatyzacji,
- w układach ochrony i zabezpieczeń (różnorakimi jak mikrofalowe, ultradźwiękowe).

Obecnie nawet do segregacji śmieci używane już są najnowocześniejsze czujniki oparte na cyfrowym przetwarzaniu danych, pochodzących z kamery (tzw. machine vision).

Dalszy rozwój czujników

Konstruktorzy czujników pracują nad zwiększeniem niezawodności czujników, a przede wszystkim ulepszeniem zabezpieczeń elektrycznych przed przeciążeniem, zwarciem wyjścia, odwrotnym dołączaniem zasilania i ochroną przed przepięciami na wyjściu, np. dla obciążeń indukcyjnych.

Należy pamiętać, że główni odbiorcy czujników, szczególnie o specjalnych parametrach, to wojsko (np. pomiary przyspieszeń do 50 000 G) i badania kosmiczne. W najbliższym czasie prace nad czujnikami będą koncentrowały się na:

- dalszej miniaturyzacji, np. czujniki ciśnienia barometrycznego czy przyspieszenia stosowane w zegarkach mają rozmiar typowych elementów SMD (ok. 1 x 0,5 mm) lub są jeszcze mniejsze (Micro SMD);
- rozpoznawaniu i identyfikacji nowych zjawisk (np. zapachy, choroby);
- produkcji czujników odnawialnych, wykorzystując osiągnięcia biotechnologii.

Mirosław Gieroń

ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ DŹWIĘKU

Układ z pętlą sprzężenia fazowego reaguje na sygnał o określonej częstotliwości włączając urządzenie wykonawcze.

Zapewne czasem myśleliście o urządzeniu, które reagując na określony dźwięk wykonywałoby za nas jakieś działanie. Mając je moglibyśmy np. w mroźny ranek, przed wyjściem z ciepłego domu, zdalnie włączyć świece żarowe w naszym parkującym "pod chmurką" mercedesie, uruchomić migawkę aparatu fotograficznego, aby wykonać autoportret czy uruchomić automat, który spłoszy gołębie gruchające (i nie tylko) na naszym parapecie czy balkonie, albo zapala – na dźwięk dzwonka telefonu – oświetlenie mieszkania pod nieobecność domowników itp. A już szczególnie cenne byłoby np. ściszanie telewizora lub radia na dźwięk "zaproszenia do reklamy".

Takie urządzenie musi się składać z bloku wyróżniającego wybrany dźwięk w morzu szumów – czyli dekodera reagującego wybiórczo na określony przez użytkownika dźwięk (sygnał wywoławczy) oraz bloku wykonawczego – jakiegoś dostosowanego do przewidzianej funkcji przełącznika sterowanego wyjściem z dekodera. Opisów urządzeń przydatnych do takich funkcji nie brak w literaturze [1], [2], nasz jednak jest zaopatrzony w pomocniczy układ ułatwiający przestrajanie dekodera, również w zakresie częstotliwości do 500 kHz (niesłyszalnych) oraz przystosowanie układu do innych funkcji. Schemat całości urządzenia przedstawiono na rys. 1. Widać, że to pożyteczne urządzenie nietrudno zbudować; wystarczą 2 łatwo dostępne układy scalone, 3 tranzystory, stabilizator napięcia, przekaźnik oraz kilkanaście elementów biernych. Niezależnie od swojej funkcji zasadniczej umożliwia ono bardzo pouczające eksperymenty, co znalazło wyraz w samym projekcie – płytka drukowana o szerokich ścieżkach, duże powierzchnie pokryte miedzią, pola lutownicze itp.

Dekoder sygnału wywoławczego

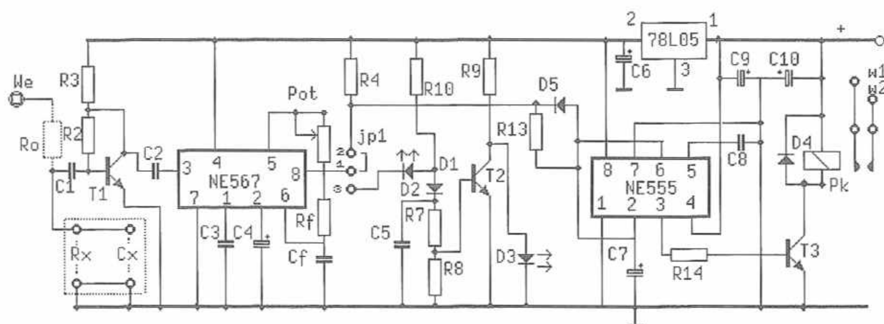
Na wejściu urządzenia znajduje się prosty wzmacniacz sygnału z tranzystorem T1 i elementami biernymi R2, R3, C1 i C2. Rezystory Ro, Rx i kondensator Cx to elementy opcjonalne przewidziane z myślą o samodzielnym dostosowaniu urządzenia do potrzeb Czytelnika. Rezystor Ro np. może zastąpić rezystancję (odłączonego) głośnika przy współpracy z odbiornikiem radiowym, magnetofonem itp.; jako Cx i Rx można wstawić elementy pasmowego filtru wejściowego przy pracy z większymi częstotliwościami.

Wzmocniony sygnał jest wprowadzany na wejście (k. 3) układu dekodera dźwięku US1. Układ US1 to tani i łatwo dostępny układ scalony oznaczony przez National Semiconductors jako LM567, przez innych producentów symbolami SG, NE, μA itp. W rodzinie 567 małym poborem prądu (0,6 mA) wyróżnia się typ XR577. Wewnętrzną strukturę układów rodziny 567 tworzy generator sterowany napięciem (VCO – *Voltage Controlled Oscillator*), detektor fazy, filtr dolnoprzepustowy, detektor kwadraturowy i wzmacniacz z tranzystorem w układzie z otwartym kolektorem [2]. Wymienione obwody tworzą pętlę sprzężenia fazowego. Jej zadaniem jest synchronizowanie wewnętrznego generatora VCO i sygnału wywoławczego na wejściu We. Kiedy częstotliwość przebiegu na wejściu układu 567 (k. 3) oraz określona elementami R_f i C_f częstotliwość f_O generatora VCO są sobie równe (w praktyce raczej jedynie bliskie sobie), działanie pętli fazowej powoduje, że napięcie wyjściowe na wyprowadzeniu 8 (po odpowiednim wzmocnieniu) przyjmuje cechy sygnału logicznego – poziom niski przy synchronizmie obu sygnałów, wysoki przy jego braku.

Do dostrojenia dekodera do żądanej częstotliwości f_O za pomocą kondensatora C_f i rezystora R_f służy wzór (rys. 2):

$$f_O = 1/(R_f \cdot C_f);\ f_O\ [Hz],\ C_f\ [F],\ R_f\ [\Omega]$$

W praktyce częstotliwość f_O może wynosić od



Rys. 1. Schemat dekodera dźwięku

Rys. 2. Ilustracja do wzorów na obliczanie f_O i Δf

Rys. 3. Przykład zastąpienia T3 przez tyrystor Ty (opcja)

0,01 Hz do 500 kHz, w naszym urządzeniu do wybierania potrzebnej częstotliwości f_O służy potencjometr nastawny Pot (rys. 1).

Selektywność Δf (przedział częstotliwości w obrębie którego synchronizacja jest możliwa) wynosi w praktyce 1÷15%; wartość Δf wyznaczają pojemności C3 i C4; tworzą one filtry: C3 dla sygnału wyjściowego (osłabia częstotliwości sumowe i różnicowe), C4 dla przebiegów wewnątrz pętli, przy czym:

$$C_3 = 260 / f_O\ [\mu F],$$

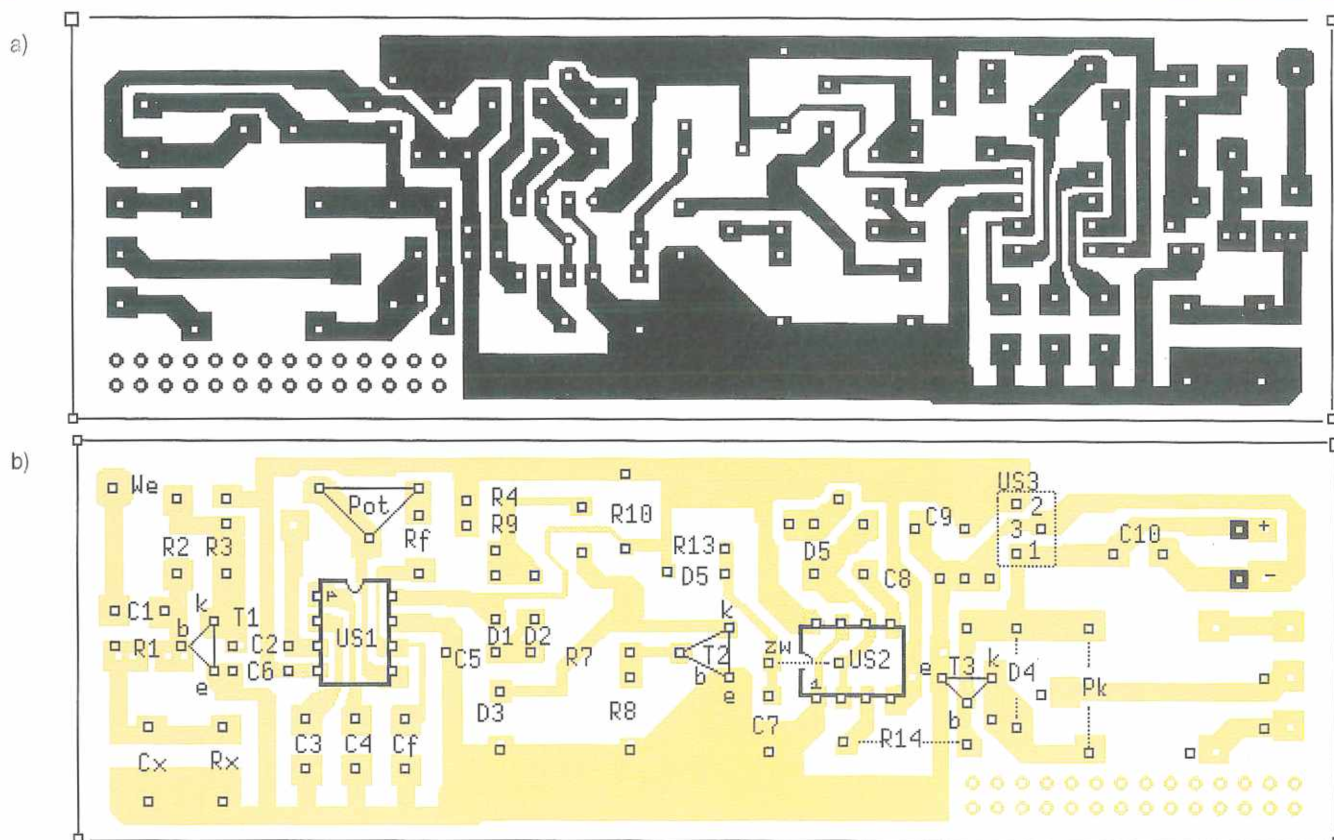
$$C_4 = 130 / f_O\ [\mu F] \text{ oraz}$$

$$\Delta f = 1070 \cdot [(U_e / (f_O \cdot C_3)]^{0,5}$$

Ue – wartość skuteczna sygnału (powinna należeć do przedziału 20,200 mV).

Wartości kondensatorów C3 i C4 należy dobrać zgodnie z podanym wzorem na szerokość pasma.

Dla zwiększenia uniwersalności urządzenia uzupełniliśmy je o blok pomocniczy ułatwiający dostrojenie przez informowanie użytkownika, że pętla fazowa "zaskoczyła". Dekoder ma bowiem wybiórczo reagować na nastawiony przez użytkownika sygnał, niezbędne jest więc dostrojenie generatora VCO w układzie scalonym NE567 do częstotliwości sygnału wywoławczego. Przy częstotliwościach w słyszal-



Rys. 4. Dekoder dźwięku

a – jednostronna płytka drukowana (skala 1:1) od strony lutowania; b – rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

WYKAZ ELEMENTÓW

Kondensatory
Cf – dobierać wg wzoru
C1 – 4,7 n
C2 – 2,2 n
C3, C4 – dobierać wg wzoru
C5, C8 – 100 n
C6, C9 – 1 μF/10 V
C7 – 10 μF/10 V
C10 – 100÷220 μF/10 V
C11 – opcja (np. 0,1 μF)

Rezystory
Rf – dobierać wg wzoru
Pot – potencjometr nastawny 10 k
R2 – 220 k
R3, R4, R11 – 4,7 k
R7, R8 – 1 M
R9, R10 – 330
R13 – 100 k
R14 – 470 Ω
R15 – opcja (np. 1 k)

Półprzewodniki
US1 – NE567 (lub odpowiednik)
US2 – LM555 (lub odpowiednik)
US3 – 7805 (lub odpowiednik)

Tranzystory
T1 – BC547
T2 – BC517
T3 – BC237

Diody
D1, D3 – LED'y żółta i zielona
D2, D4, D5 – uniwersalne
np. 1N4148

Inne
Pk – przekaźnik np. MT6 (5 V) lub odpowiednik
S3 – (opcja); przełącznik przyciskowy

nej części widma sprawa jest względnie prosta, ale układ NE567 może reagować również na częstotliwości niedostępne dla ucha ludzkiego (i to są najciekawsze zastosowania tego urządzenia); proponujemy więc wygodną procedurę nastawiania f_O i Δf, która jednocześnie sygnalizuje poprawność nastawienia wartości Ue. Wykrycie przez US1 sygnału wołania powoduje jego synchronizację z sygnałem z VCO, pojawienie się na końcówce 8 poziomu "0" i zaświecenie się diody D1.

Niedokładne dostrojenie dekodera, zbyt wysoki lub niski poziom sygnału wejściowego itp. powodują, że synchronizacja jest niestabilna. Kondensator C5 ładuje się przez diodę D2, co powoduje, że przełącza tranzystor T2, co zapobiega zaświeceniu się diody D3 sygnalizującej poprawne dostrojenie dekodera; kiedy zaś sygnał na wyjściu US1 (k. 5) ma kształt prostokątny i stabilną amplitudę, dioda D3 świeci.

Obwód wykonawczy

Obwód wykonawczy to popularny układ NE555 (US2) lub jego wersja CMOS – NEC555 oraz kilkanaście elementów biernych.

Opisane rozwiązanie przewiduje dla NE555 trzy opcjonalne tryby pracy; oznaczymy je A, B i C. Tryby pracy zależą m.in. od sposobu połączenia diody D5. Przy konfiguracji jak na rys. 1, kondensator C7 jest ładowany przez rezystory R4 i R13. 9Pojawienie się sygnału wywoławczego na wejściu We powoduje, że napięcie na wyjściu US1 (k. 8) przyjmie poziom "0", kondensator C7 rozładuje się przez diodę D5, tranzystor T3 (pnp) przełączy i spowoduje zadziałanie przekaźnika Pk. Po czasie ok. 1 s od zniknięcia sygnału wywoławczego przekaźnik puszcza, ponieważ w trakcie cyklu ładowania D5 ma polaryzację w kierunku zaporowym, zaś kondensator C7 jest ładowany przez rezystor R13 (tryb A – rezystor R4 jest tu zbędny). Jeżeli diodę D5 wmontowano tak, że ma katodę skierowaną ku końcówce 2 lub 6 układu US2, to przekaźnik Pk zadziała po czasie trwania sygnału wywoławczego, równym co najmniej 1 s, ponieważ C7 rozładowuje się przez R13, a nie przez D5, a po ustaniu sygnału następuje natychmiastowe zwolnienie przekaźnika Pk (tryb B). Jeżeli nie podłączymy diody D5 (tryb C), to opóźnione będzie zarówno zadziałanie jak i zwolnienie przekaźnika Pk.

Do zdalnego sterowania np. migawką aparatu fotograficznego dobrze nadaje się tryb A, jeśli jednak musimy wygaszać sygnały zakłócające, z reguły pojawiające się przypadkowo i krótkotrwałe, korzystniej pracować w trybie B. Opóźnienie czasowe Tz przez obwód R13, C7 można zmieniać, posługując się wzorem:

$$Tz = 1,1 \cdot R_{13} \cdot C_7$$

Aby przekaźnik trzymał również po ustaniu sygnału wywoławczego (zdalne włączanie świec żarowych, instalacji alarmowych itp.) tranzystor T3 można zastąpić odpowiednim tyrystorem Ty (rys. 3) lub optotriakiem. Dioda D4 chroni tranzystor T3 względnie tyrystor Ty (opcja) przed przepięciami powstającymi w momencie odłączania Pk.

Montaż i uruchomienie

Uniwersalność urządzeń z układem NE567 skłoniła nas do pozostawienia pola dla pomysłowości Czytelników, stąd np. podane wartości elementów biernych nie dotyczą tych, które wyznaczają Tz. f_O i Δf, ponieważ dla różnych zastosowań będą one różne. Należy wykorzystać podane tu wzory w celu dostosowania wartości Tz, f_O i Δf do konkretnych potrzeb. Rezystory Ro na rys. 1 i 2 to "fantomy" obciążenia, zastępujące np. (odłączony dla wygody) głośnik i przydatne np. kiedy sygnał wywoławczy pochodzi z CB-radio; nie musicie go teraz wlutowywać, ale zostawcie miejsce na płytce – przyda się w kolejnej aplikacji. "Fantomem" jest również rezystor Ro na rys. 2; symbolizuje on obciążenie na wyjściu logicznym (k. 8) – nie musicie się nim przejmować. Zasilanie dekodera osobnym scalonym stabilizatorem napięcia US3 (5 V) o małym spadku napięcia (*Low Drop*) polepsza stałość szerokości pasma Δf oraz jego częstotliwości środkowej f_O. Elementy jp1, Ro, Rx i Cx są opcjonalne – zwiększają one jedynie uniwersalność urządzenia i nie są niezbędne, jeśli ma ono pełnić jedną funkcję; można ich więc nie montować, nie występują też w wykazie elementów i na płytce drukowanej,- gdzie jednak z uwagi na dostateczną ilość miejsca można je zawsze wlutować później. Dokładniejsze poznanie schematu z rys. 1 pomoże zdecydować, co można pominąć, a co zachować dla innych aplikacji; warto pamiętać, że obok sygnału logicznego na końcówce 8, NE567 pojawia się również przebieg prostokątny (k. 5) i trójkątny (k. 6).

Na rys. 4a przedstawiono płytkę drukowaną (jednostronną, z jedną zworą *zw*) od strony lutowania, na rys. 4b rozmieszczenie elementów. Wygląd płytki wynika z zastosowania specjalnej nakładki na program *ReKad*. Ułatwia ona amatorskie wykonanie płytek, a ponadto jest ukłonem Redakcji w stronę ekologii – pozwala zmniejszyć zużycie środka trawiącego.

Jerzy Frydrychowicz

LITERATURA

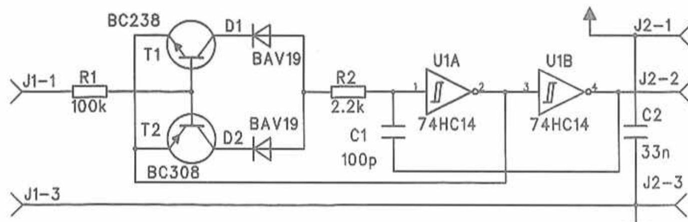
[1] R.E. Schattauer: Funkamateur nr 6/1994 str. 513

[2] Materiały katalogowe firmy National Semiconductors

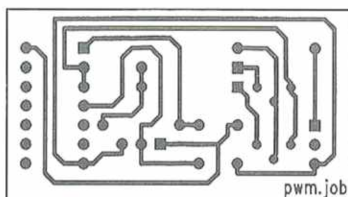
MODULATOR SZEROKOŚCI IMPULSÓW

Układ za grosik

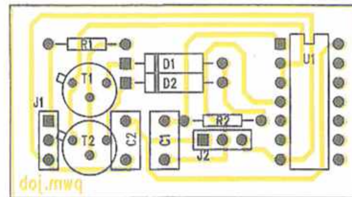
Modulator szerokości impulsów znajduje szerokie zastosowanie w urządzeniach drobnej automatyki użytkowej, m.in. w zasilaczach impulsowych oraz regulatorach jasności świecenia diod i żarówek. Na rys.1 przedstawiono schemat modulatora zbudowanego z wykorzystaniem inwerterów CMOS i tranzystorów bipolarnych. Dzięki korzystnym właściwościom układów scalonych CMOS, modulator może pracować przy bardzo małych napięciach zasilania, pobierając ze źródła zasilania prąd rzędu pojedynczych mikroamperów. Tranzystory T1 i T2 wraz z diodami D1 i D2 tworzą dwukierunkowe źródło prądowe, przez które następuje ładowanie i rozładowywanie kondensatora C1. Zakładając, że w chwili początkowej na wyjściu inwertera U1B (k. 4) występuje niski stan logiczny, to na jego wejściu (k. 3) i na wyjściu U1A (k. 2) występuje stan wysoki (napięcie bliskie napięciu zasilana U_{CC}). W tej sytuacji tranzystor T2 jest w stanie aktywnym i następuje ładowanie kondensatora C1 (przez elementy T2, D2 i R2). Z chwilą osiągnięcia przez napięcie na kondensatorze C1 połowy napięcia zasilania inwertera U1A następuje zmiana stanu jego wyjścia na niski i stanu wyjścia inwertera U1B na wysoki. Jednocześnie następuje zatkanie tranzystora T2 oraz wejście tranzystora T1 w stan aktywny. Ponieważ napięcie na wyjściu U1B jest bliskie napięciu zasilania, a na kondensatorze C1 występuje napięcie odpowiadające połowie napięcia zasilania, więc napięcie na wejściu U1A osiąga wartość większą niż napięcie zasilania inwerterów. Następuje rozładowywanie kondensatora C1 przez rezystor R2, diodę D1 i tranzystor T1. Ten proces kończy cykl generacji.



Rys. 1. Schemat modulatora



Rys. 2. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Doprowadzenie do wejścia układu (J1-1) napięcia stałego o wartości dodatniej spowoduje, że tranzystory T1 i T2 będą różnie polaryzowane, czego efektem będą różne czasy ładowania i rozładowywania kondensatora C1. Przy zmianach napięcia wejściowego od 0,6 V do (U_{CC} – 0,6 V), można osiągnąć zmiany współczynnika wypełnienia generowanego przebiegu w zakresie 1÷99%. Układ pracuje w zakresie napięć zasilania 2÷7 V. Częstotliwość generowanego przebiegu jest odwrotnie proporcjonalna do pojemności kondensatora C1 i zależy od prądu ładowania i rozładowywania kondensatora. Rezystancja R1 wpływa na czułość modulacji, przy małych wartościach R1 uzyskuje się silne zmiany współczynnika wypełnienia przy zmianach napięcia wejściowego.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. *(cr)*

WYŁĄCZNIK ZMIERZCHOWY



To urządzenie, jak sama nazwa wskazuje, może włączać wieczorem i wyłączać rano oświetlenie lub inne instalacje. Zmontowano je z łatwo dostępnych elementów.

Układ składa się z następujących bloków funkcjonalnych:
- detektora reagującego na natężenie światła, pracującego z pętlą histerezy,
- zasilacza sieciowego małej mocy z transformatorem izolującym galwaniczne obwody wysokonapięciowy i niskonapięciowy,
- układów wykonawczych z przekaźnikami do włączania obwodów napięć zasilających.

Opis układu

Schemat układu przedstawiono na rys. 1. Elementem reagującym na natężenie światła jest fotorezystor o dużej rezystancji (rzędu kΩ). Jest on włączony w gałąź mostka składającego się z rezystorów R1÷R5. Napięcie z przekątnej mostka jest doprowadzane do wzmacniacza operacyjnego US1, pracującego z pętlą histerezy. Zastosowanie pętli histerezy powoduje, że detektor oświetlenia jest w stanie pracować pewnie i stabilnie, nie reagując na chwilowe zmiany natężenia światła. Szerokość pętli histerezy zależy od wartości rezystorów R6, R7.

W dzień, kiedy rezystancja fotorezystora R1 jest mała, napięcie na wejściu odwracającym (–) układu scalonego US1 jest niższe niż napięcie na wejściu nieodwracającym (+). Wtedy napięcie wyjściowe wzmacniacza jest wysokie i zbliżone do 9,5 V. W takiej sytuacji tranzystor T1 jest spolaryzowany w kierunku przewodzenia, miniaturowy przekaźnik PK1 jest włączony i jego zestyki pozostają rozwarte. Układ znajduje się w stanie czuwania.

O zmierzchu rezystancja fotorezystora rośnie i w pewnym momencie napięcie na wejściu odwracającym układu scalonego US1 przekracza granice pętli histerezy. Następuje przełączenie napięcia wyjściowego wzmacniacza, które zmniejsza się do wartości 0 V. Tranzystor T1 przestaje przewodzić, a przekaźnik PK1 włącza obwód niskiego napięcia 12 V. W tym obwodzie znajduje się wyjście niskonapięciowe OUT1 o niewielkiej wydajności prądowej (40÷60 mA) i przekaźnik większej mocy PK2 do włączenia napięcia sieci 220 V na wyjściu OUT2.

Całość jest zasilana z prostego zasilacza stabilizowanego, z transformatorem TS1, mostkiem prostowniczym z diodami D3÷D6 i stabilizatorem parametrycznym z tranzystorem T2. Napięcie wyjściowe stabilizatora powinno zawierać się w granicach 12 do 13 V.

Montaż i uruchomienie

Po wykonaniu płytki drukowanej, przedstawionej na rys. 2, należy przystąpić do montażu elementów zgodnie z ich rozmieszczeniem, przedstawionym na rys. 3. Przekaźnik PK1 jest miniaturowym rosyjskim kontaktronem z zestykami nawilżanymi rtęcią, o oznaczeniu fabrycznym PЭC49-OC. W razie kłopotów z jego nabyciem można zastosować inny miniaturowy przekaźnik o podobnych parametrach, na napięcie 12 V.

Do wejścia napięcia sieci 220 V i do wyjścia OUT2 lutujemy odpowiednie końcówki z wkrętami. Ułatwi to włączenie napięcia zasilającego i obciążenia. Do wyjścia niskonapięciowego lutujemy kołki lutownicze lub wsuwane zestyki, stosowane na płytach komputerów IBM. Podobnie postępujemy z miejscem dołączenia fotorezystora.

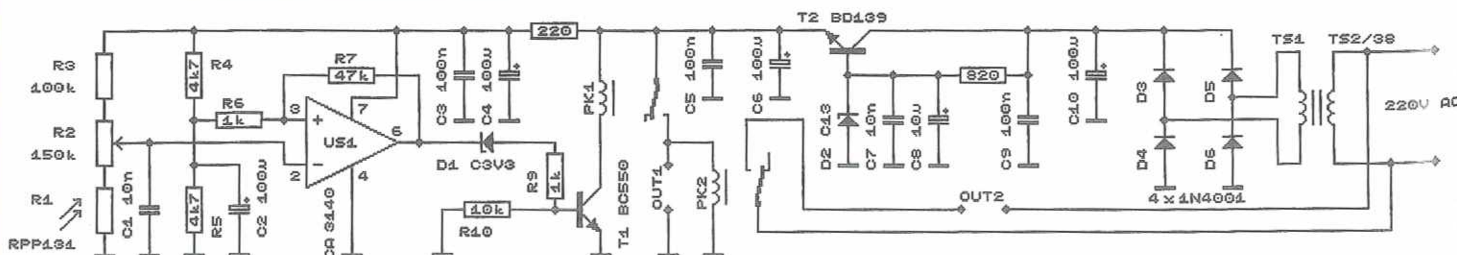
W egzemplarzu prototypowym, do wyjścia OUT1 dołączono LED wraz z rezystorem szeregowym 820 Ω, służącą do sygnalizacji pracy wyłącznika.

Jeżeli wyłącznik będzie współpracował wyłącznie z odbiornikami niskonapięciowymi 12 V, sterowanymi z wyjścia OUT1, to można zrezygnować z przekaźnika PK2. W ten sposób wydajność prądowa wyjścia OUT1 wzrośnie z 40 do 60 mA. Obciążalność wyjścia OUT2 jest uzależniona od obciążalności zestyków przekaźnika PK2.

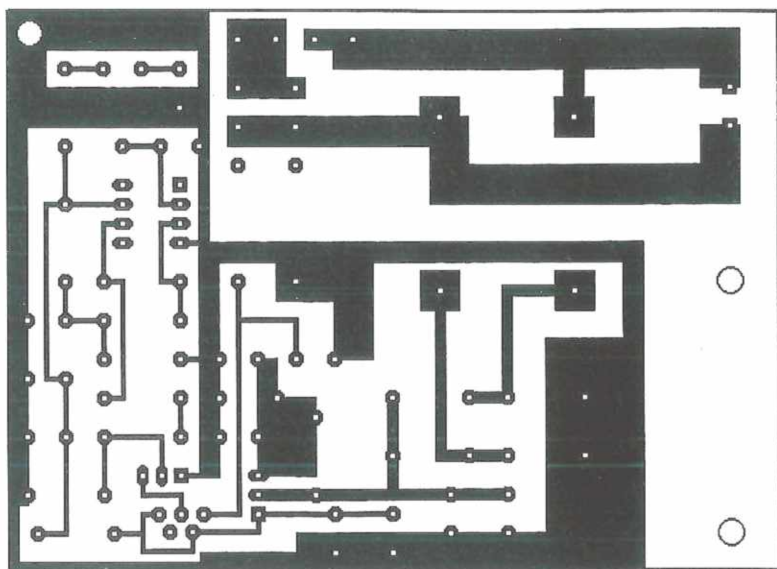
Za pomocą potencjometru R2 ustawiamy próg włączania się układu. Zaleca się określić doświadczalnie wartość rezystancji fotorezystora o zmierzchu (w porze, gdy zapalają się latarnie uliczne, a w oknach sąsiadów pojawiają się pierwsze światła). Wartość tę należy zmierzyć omomierzem, a następnie w miejsce fotorezystora włączyć rezystancję zastępczą o zbliżonej wartości i regulując potencjometrem R2 ustawić próg włączania się układu. Gdyby prawidłowe ustawienie tego progu okazało się niemożliwe, należy skorygować wartość rezystora R3, a w razie konieczności również R2.

Jeżeli ktoś z czytelników dojdzie do wniosku, że pętla histerezy jest zbyt wąska, to może ją poszerzyć zwiększając wartość rezystora R6. Przy tej czynności należy pamiętać, że wzmacniacz CA3140 nie jest układem typu "rail-to-rail". Dlatego do obliczeń szerokości pętli histerezy trzeba przyjmować rzeczywiste wartości napięć maksymalnych i minimalnych, jakie mogą pojawić się na wyjściu wzmacniacza, a nie wartości napięć zasilających.

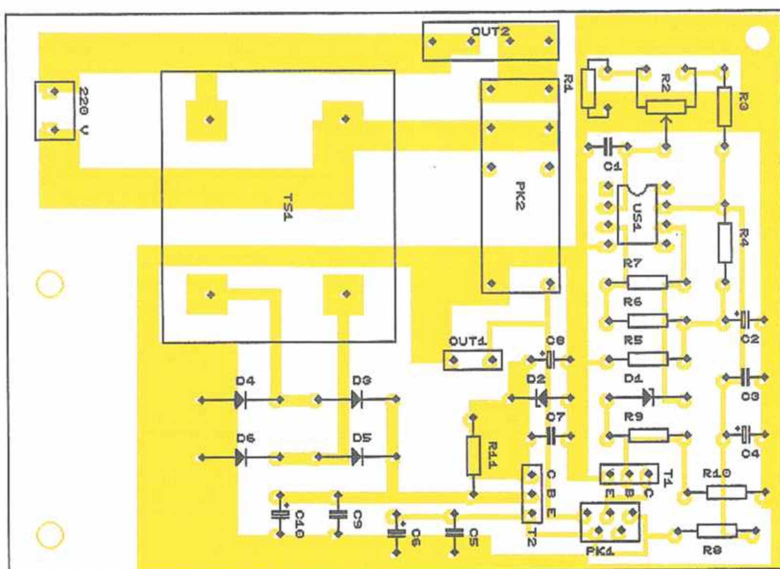
Zmontowany wyłącznik należy umieścić w hermetycznie zamykanej puszce do instalacji elektrycznych. W pokrywie puszki należy przymocować od zewnątrz fotorezystor połączony przewodem montażowym z płytką wyłącznika. Można również w pokrywie puszki umieścić diodę sygnalizującą pracę urządzenia. W płyt-



Rys. 1. Schemat wyłącznika



Rys. 2. Płytka drukowana wyłącznika (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej wyłącznika

ce drukowanej trzeba wykonać trzy otwory Φ 3,2 mm w miejscach oznaczonych na rys. 2 kółkami. Otwory te umożliwiają przykręcenie wyłącznika wkrętami M3 do dolnej części puszki. Potrzebny jest choćby niewielki radiator z tranzystorem szeregowym T2. Całość mocujemy na zewnętrznej, najlepiej południowej ścianie domu.

Propozycje zastosowań wyłącznika

Najprostszym sposobem wykorzystania wyłącznika jest zastosowanie go do sterowania oświetleniem numeru domu. Konstrukcja wyłącznika umożliwia zastosowanie go również w systemach kontroli i ochrony obiektów, w których w zależności od pory doby (dzień, noc) może następować automatyczne uzbrajanie aktywnych i pasywnych systemów ochrony posesji lub budynku itp.

Informacja z wyjścia niskonapięciowego może być przekazywana do centrali alarmowej, dzięki czemu możliwe będzie uzyskanie przełączania trybów pracy centrali lub chronionych obszarów w zależności od tego, czy jest dzień czy noc. W niektórych typach central konieczne będzie odseparowanie urządzeń za pomocą transoptora pracującego w układzie pośredniczącym.

Ponieważ autor tej publikacji nie znalazł dotychczas urządzeń podobnych pod względem funkcjonalnym, wyprodukowanych przez renomowane firmy produkujące urządzenia i systemy "security", więc można sądzić, że tego typu zastosowania będą szczególnie atrakcyjne dla naszych czytelników, rozszerzając znacznie możliwości klasycznych systemów alarmowych. Przy współpracy z centralą alarmową można pominąć montaż zasilacza i wykorzystać napięcie 12 V zasilające system alarmowy. Przy takim rozwiązaniu uzyskamy znacznie większą wydajność prądową wyjścia OUT1 ograniczoną jedynie przez maksymalną obciążalność zetyków przekaźnika PK1 i wydajność prądową samego zasilacza. ■

Mariusz Janikowski

NOWE TELEFONY DECT PANASONIC

Rynek cyfrowych telefonów DECT trochę się ożywia, głównie z powodu względnego i bezwzględnego spadku cen nowo oferowanych modeli różnych firm. Wprawdzie i tak DECT ciągle pozostaje bardzo drogi w porównaniu z telefonem bezprzewodowym analogowym, nie mówiąc już o zwykłym, ale ceny przestają być zaporowe jak to było jeszcze 2 lata temu. Co jakiś czas mamy więc nową ofertę. w końcu ub.r. firma Panasonic zaoferowała dwa nowe modele: KX-TDC952 i KX-TDC962 (fot). Drugi z nich jest wyposażony w 15-minutowy cyfrowy automat zgłoszeniowy. Oba są wyposażone w wygodną dla użytkownika funkcję identyfikacji rozmów przychodzących. Na wyświetlaczu jest wyświetlany numer rozmówcy i to widoczny jeszcze przed podniesieniem słuchawki. Wygodę trudno przecenić, warto jednak pamiętać, że o dostępności tej funkcji decyduje tak naprawdę operator sieci, a telefon ją tylko może wykorzystywać lub nie. Dostęp do każdej funkcji telefonu ułatwia przycisk nawigacyjny (znów świetny pomysł, wzięty z telefonii komórkowej, gdzie się już sprawdził). Dodatkowe udogodnienia to powtarzanie wybierania ostatnich 10 numerów i 20 numerów szybkiego wybierania oraz odbieranie połączenia dowolnym przyciskiem. Telefon pamięta 50 ostatnich numerów przychodzących. Jest oczywiście możliwość zbudowania systemu łączności bezprzewodowej, zgodnie ze standardem DECT-GAP. Dopuszcza on współpracę sześciu słuchawek z jedną bazą, a cztery aparaty bazowe można połączyć w jeden system. Tryb konferencyjny pozwala włączyć użytkownika drugiej słuchawki do rozmowy z abonentem miejskim, jest możliwa łączność wewnętrzna między słuchawkami (bezpłatna, oczywiście), a także między bazą a słuchawką. Telefon jest zasilany standardowo z akumulatorów NiCd (6 h rozmowy/65 h czuwania) albo (opcjonalnie) z akumulatorów NiMH (12/130 h). Doświadczenia z ponad dwuletniej eksploatacji telefonu DECT innej firmy mówią jednak, że warto zapłacić trochę więcej za opcję, bo warunki eksploatacyjne w domowym telefonie to nie jest to, co akumulatorom NiCd (i kieszeni użytkownika) służy. *(lk)*

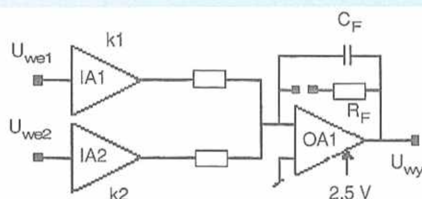


W artykule przedstawiono w skrócie nową grupę analogowych układów scalonych – układy programowalne.

ANALOGOWE UKŁADY PROGRAMOWALNE (2)

Układy firmy Summit Microelectronics

Producentem bardziej złożonych układów programowalnych jest firma Summit Microelectronics. W jej ofercie znajdują się m.in. układy przeznaczone do nadzorowania napięć zasilających. Przykładowo SMS44 jest układem do monitorowania czterech niezależnych napięć zasilających. Został zaprojektowany do monitorowania napięć z zakresu 0,9÷6,0 V bez użycia żadnych elementów zewnętrznych. Efektem działania tego układu jest wygenerowanie sygnałów kasujących lub żądania obsługi w odpowiedzi na zakłócenia monitorowanych napięć, a także sygnałów służących do inicjalizacji systemu po włączeniu zasilania. Warunki generacji i parametry tych sygnałów określa się przez programowanie układu za pomocą dwuprzewodowego interfejsu szeregowego. Inny programowany układ tej firmy, SMD1108, jest ośmiokanałowym układem pomiarowym wyposażonym w 10-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy. Ten układ jest przewidziany do monitorowania do ośmiu sygnałów analogowych. Każdy z monitorowanych sygnałów jest próbkowany zgodnie z zaprogramowanym cyklem i jeżeli jego poziom wykroczy poza wyznaczone granice, to jest generowany sygnał alarmu lub żądania obsługi. Programowanie układu odbywa się za pomocą standardowego dwuprzewodowego interfejsu szeregowego, a zaprogramowane parametry są przechowywane w nieulotnej pamięci wewnętrznej.



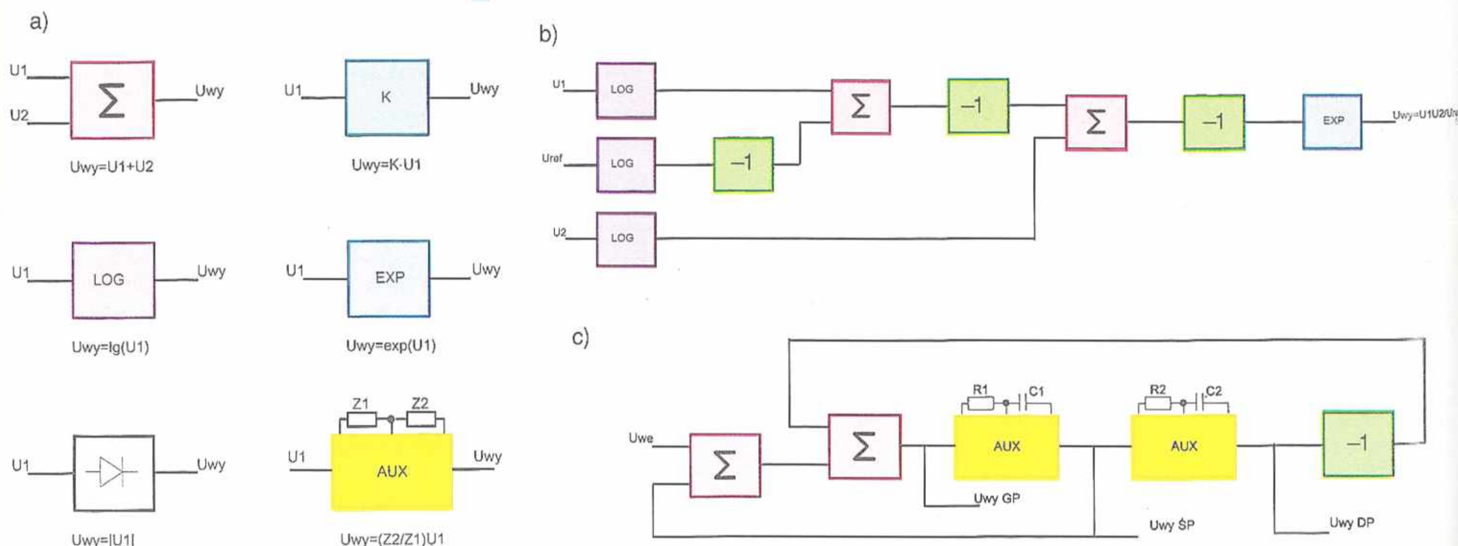
Rys. 3. Schemat podstawowego bloku funkcjonalnego układu ispPAC10 firmy Lattice Semiconductors.
IA – wzmacniacz o wzmocnieniu K, OA – wzmacniacz operacyjny

Lattice Semiconductor

Nieco inną koncepcję analogowych układów programowalnych prezentuje firma Lattice Semiconductor, dobrze znana z produkcji programowalnych układów cyfrowych. Ta firma oferuje rodzinę trzech układów scalonych serii ispPAC wraz z systemem do ich projektowania/programowania. Układ ispPAC10 stanowi grupę czterech jednakowych bloków funkcjonalnych (rys. 3) wraz z układem pamięci matrycy połączeniowej i układów pomocniczych. Oba wzmacniacze IA1 i IA2 mają programowane wzmocnienie w zakresie –10÷+10, a ich wejście można skonfigurować jako symetryczne lub niesymetryczne. Bloki funkcjonalne mogą być ze sobą łączone w rozmaitych kombinacjach, jak również można realizować sprzężenie zwrotne (łączenie wyjścia z wejściem). W efekcie uzyskuje się dużą elastyczność całego układu. Głównym zastosowaniem układu są stopnie wejściowe torów analogowych, gdyż umożliwiają łatwą realizację zadanej charakterystyki częstotliwościowej. Układ ispPAC20 zawiera tylko dwa bloki funkcjonalne podobne do użytych w układzie ispPAC10, ale dodatkowo jest wyposażony w 8-bitowy przetwornik cyfrowo-analogowy i dwa komparatory. Nieco innym układem jest ispPAC80, który jest filtrem aktywnym o programowanej charakterystyce. Korzystając z dostarczonego przez producenta oprogramowania można z łatwością można zrealizować filtr dolnoprzepustowy o typowym rodzaju charakterystyki (Butterwortha, Czebyszewa, eliptycznej i innych). Wszystkie układy serii ispPAC mogą być programowane w programatorze lub bezpośrednio w systemie przez szeregowy interfejs JTAG.

Zetex

Kolejnym przykładem analogowych układów programowalnych jest rodzina TRAC firmy Zetex reklamowana przez samą firmę jako ana-



Rys. 4. Przykłady zastosowań układu TRAC020LH a – wybrane bloki funkcjonalne dostępne w układzie (elementy Z1 i Z2 są dołączone z zewnątrz; umożliwiają m.in. budowę układów różniczkującego i całującego) b – realizacja jednoćwiartkowego układu mnożącego c – filtr zrealizowany metodą zmiennych stanu (w zależności od miejsca, z którego wyprowadza się sygnał, otrzymuje się charakterystykę dolnoprzepustową DP, środkowoprzepustową ŚP lub górnoprzepustową GP)

logowy odpowiednik układów FPGA. Np. układ TRAC020LH składa się z 20 komórek, które użytkownik łączy ze sobą w celu uzyskania określonej funkcji. Każda z komórek wykonuje zaprogramowaną funkcję: stanowi przerwę lub zwarcie w obwodzie albo realizuje pewną operację matematyczną (dodawanie, negacja, logarytmowanie, funkcja wykładnicza, wartość bezwzględna, różniczkowanie, całkowanie, mnożenie przez stałą). Dostarczane przez firmę Zetex oprogramowanie umożliwia proste zaprojektowanie układu bez wnikania w szczegóły elektroniczne. Oprogramowanie umożliwia również przeprowadzenie symulacji zaprojektowanego układu. Programowanie polega na wpisaniu ośmiu bajtów informacji o konfiguracji i połączeniu komórek do wewnętrznych rejestrów układu. Ze względu na swoją uniwersalność układ TRAC020LH znalazł bardzo wszechstronne zastosowanie (rys. 4). Producent zaleca stosować go m.in. w systemach analogowego przetwarzania sygnałów i obliczeń analogowych, w systemach pomiarowych, akustycznych oraz regulacji i sterowania.

Maxim

Analogowe układy programowane oferuje również firma Maxim. Układ MAX1459 jest złożonym procesorem sygnałów pochodzących z analogowych przetworników pomiarowych, przewidzianym do pracy w popularnym w tej dziedzinie systemie pętli prądowej 4÷20 mA. Został zoptymalizowany do współpracy z czujnikami piezorezystancyjnymi tak, aby zminimalizować liczbę elementów zewnętrznych. W skład układu wchodzą programowane źródło prądowe (do pobudzenia czujnika), wzmacniacz o programowanym wzmocnieniu (3 bity), pamięć EEPROM o pojemności 128 bitów oraz cztery 12-bitowe przetworniki cyfrowo-analogowe. Zadaniem pamięci w tym układzie jest przechowywanie współczynników korekcyjnych umożliwiających redukcję błędu pomiaru wynikającego z rozrzutu produkcyjnego parametrów statycznych, wpływu temperatury oraz nieliniowości całego systemu. Po właściwym zaprogramowaniu układu błąd całkowity nie przekracza 1% i jest stabilny. Należy podkreślić różnicę w wykorzystaniu pamięci przez firmę Maxim i innych wymienionych wcześniej producentów - u Maxima pamięć jest elementem układu korekcji błędów, a nie konfiguracji układu. Zaliczenie układu MAX1459 do układów programowalnych (w znaczeniu podanym na początku artykułu) jest więc nieco na wyrost.

Wady układów programowalnych

Jakkolwiek z tego przeglądu wynika niezwykła atrakcyjność układów programowalnych, to jednak należy również mieć świadomość ich wad. Przede wszystkim są to układy mające tylko jedno źródło – jednego producenta. Może to stanowić niebezpieczeństwo w przypadku przerw w dostawach (a w najgorszym przypadku – zakończenia produkcji) – odbiorca nie ma wówczas zamiennika i ponosi duże koszty związane z przeprojektowaniem swojego układu. Kolejną cechą układów programowalnych jest to, że ich parametry nie są najlepsze – uniwersalność zawsze kłóci się osiąganiem bardzo dobrych parametrów (np. ograniczenia częstotliwościowe, stałość parametrów, szumy, pobór mocy). Dlatego te układy nie są stosowane jako najbardziej istotne podzespoły w sprzęcie o szczytowych możliwościach. Kolejną ważną sprawą jest cena układów programowalnych – w każdym przypadku trzeba indywidualnie rozpatrzyć aspekt ekonomiczny, włączając w to zysk wynikający z możliwości programowania, co umożliwia np. automatyzację strojenia. Duże znaczenie może tu mieć wielkość produkcji i zastosowanie, a także czas przygotowania produkcji. Na koniec warto również rozważyć możliwości otrzymania pomocy technicznej ze strony producenta, np. gdy wystąpią nieprzewidziane trudności w trakcie projektowania lub produkcji. ■

Mieczysław Kręciejewski

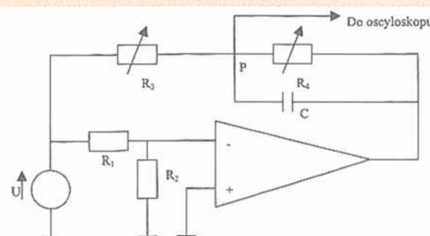
LITERATURA

[1]. Bill Schweber: Programmable analog ICs: designer's delight or dilemma, EDN 13.04.2000
[2]. Karty katalogowe i noty aplikacyjne firm ALD, Xicor, Lattice, Zetex, Maxim, Summit
[3]. P. Zbysiński: Analogowe układy programowalne w systemie, Elektronizacja nr 9/2000

POMIAR PARAMETRÓW WZMACNIACZY OPERACYJNYCH Z OTWARTĄ PĘTLĄ

Autor proponuje metodę pomiaru wzmocnienia i częstotliwości granicznej w układzie z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego.

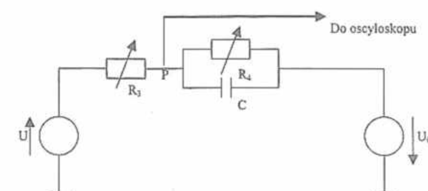
Do podstawowych parametrów wzmacniacza operacyjnego, wyznaczanych na drodze pomiarowej, można zaliczyć: współczynnik stałoprądowego wzmocnienia k_0 wzmacniacza z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego oraz 3 dB częstotliwość graniczną f_0. Są to podstawowe parametry opisujące model matematyczny wzmacniacza, wykorzystywany w dalszej analizie obwodu, w którego skład wchodzi wzmacniacz. Jednak pomiar wartości k_0 nie jest sprawa prostą, gdyż wzmocnienie wzmacniacza w układzie z otwartą pętlą może sięgać wartości rzędu 10^7. Pomiar wzmocnienia przy prądzie stałym nie wchodzi w rachubę, ponieważ dryft wejściowego napięcia niezrównoważenia wzmacniacza oraz zakłócenia elektromagnetyczne powodują tak duże wahania napięcia na wyjściu wzmacniacza, że jego pomiar nie jest w praktyce możliwy. Ponadto przy przyjęciu modelu inercyjnego pierwszego rzędu dla opisu właściwości dynamicznych wzmacniacza operacyjnego iloczyn wzmocnienia i 3 dB częstotliwości granicznej, zwany polem wzmocnienia wzmacniacza, pozostaje stały, bez względu na wartość współczynnika sprzężenia zwrotnego. Ponieważ pole wzmocnienia typowego wzmacniacza wynosi około 1 MHz, wówczas dla otwartej pętli sprzężenia zwrotnego 3 dB częstotliwość graniczna (przy wzmocnieniu rzędu 10^7) przyjmuje wartości w pobliżu 0,1 Hz. W takiej sytuacji wykorzystanie do pomiaru napięcia przemiennego również nie jest możliwe, ponieważ częstotliwość tego napięcia powinna wynosić znacznie poniżej 3 dB częstotliwości granicznej wzmacniacza. W przypadku, gdy 3 dB częstotliwość graniczna jest rzędu 0,1 Hz, zastosowanie do pomiaru częstotliwości znacznie mniejszy sprowadza się w praktyce do pomiaru przy napięciu stałym, co z wymienionych powyżej powodów nie jest możliwe [1].



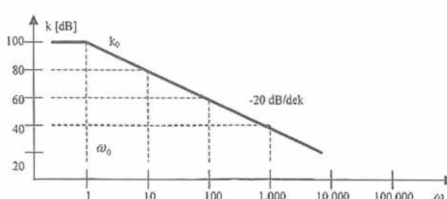
Rys. 1. Schemat ukladu pomiarowego do wyznaczenia wartości k_0 i f_0

Proponowana metoda pomiarowa

Jest tu przedstawiona pewna metoda pozwalająca na równoczesny pomiar parametrów wzmacniacza k_0 i f_0, przy wykorzystaniu sygnału wejściowego o dogodnej do pomiaru



Rys. 2. Schemat zastępczy układu pomiarowego wzmacniacza



Rys. 3. Charakterystyka amplitudowa wzmacniacza w układzie z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego

częstotliwości. Schemat układu pomiarowego zamieszczono na rys. 1.

W układzie przedstawionym na rys. 1 wzmacniacz pracuje w układzie z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego. W związku z powyższym stosunek dzielnika rezystancyjnego R_1 i R_2 powinien być bardzo mały, czyli $R_2 << R_1$. Dobierając wartości tych rezystorów należy kontrolować, czy wzmacniacz pracuje w liniowym obszarze pracy (nie można dopuścić do nasycenia się wzmacniacza). Pomiar polega na sprowadzeniu do zera amplitudy napięcia w punkcie P (napięcie to najdogodniej jest obserwować na oscyloskopie), przez regulację potencjometrów R_3 i R_4. Jako źródła zasilania należy użyć generatora przebiegu sinusoidalnego o częstotliwości od kilkudziesięciu do kilkuset herców. Układ przedstawiony na rys. 1 do dalszej analizy wygodnie jest przedstawić w postaci schematu zastępczego zamieszczonego na rys. 2.

Przy przyjęciu dla wzmacniacza modelu inercyjnego pierwszego rzędu (a więc charakterystyki z jednym załamaniem i z opadaniem spowodowanym jedną stałą czasową, jak na rys. 3), jego wzmocnienie można przedstawić wzorem:

$$k = \frac{k_0}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}} \qquad (1)$$

przy czym pulsacja $\omega = 2\pi f_0$.

Wykres zależności wzmocnienia wzmacniacza *k* w układzie z otwartą pętlą w zależności od pulsacji sygnału wejściowego ω zamieszczono na rys. 3.

Analizując rys. 3 widać, że wzmocnienie wzmacniacza *k* wraz ze wzrostem pulsacji ω pozostaje prawie stałe, aż do pulsacji granicznej ω_0, po czym następuje jego spadek o 20 decybeli na każdą dekadę pulsacji. Oznacza to, że każde dziesięciokrotne zwiększenie pulsacji (lub częstotliwości) sygnału ω powoduje również dziesięciokrotne zmniejszenie jego wzmocnienia *k*, przy czym wzmocnienie napięciowe wzmacniacza wyznaczane jest zgodnie ze wzorem:

$$k = 20\log\frac{U_{out}}{U_{in}}$$

przy czym U_{out} i U_{in} to wartości sygnału wyjściowego i wejściowego wzmacniacza operacyjnego.

W związku z powyższym napięcie na wyjściu wzmacniacza można wyrazić wzorem:

$$U_0 = U\frac{R_2}{R_1+R_2}\cdot\frac{k_0}{1+j\frac{\omega}{\omega_0}} \qquad (2)$$

Napięcie w punkcie P można wyznaczyć korzystając z zasady superpozycji, sumując przyczynki pochodzące od obu źródeł napięciowych. Następnie wyliczone napięcie należy przyrównać do zera. W wyniku przyrównania otrzymujemy pewne wyrażenie zespolone. Następnie, po przyrównaniu do zera części rzeczywistej i urojonej otrzymanego wcześniej wyrażenia dostajemy ostatecznie wzory na wzmocnienie wzmacniacza w układzie z otwarta pętlą sprzężenia zwrotnego k_0 i na jego częstotliwość graniczną f_0:

$$k_0 \frac{R_4(R_1+R_2)}{R_2R_3} \qquad (3)$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi R_4\cdot C} \qquad (4)$$

Wzory (3) i (4) umożliwiają bezpośrednie

wyliczenie współczynnika wzmocnienia wzmacniacza k_0 w układzie z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego oraz jego 3 dB częstotliwości granicznej f_0. Najpierw należy jednak dokonać pomiaru aktualnej wartości rezystancji potencjometrów regulacyjnych R_3 i R_4. Warto nadmienić, że w opracowaniu [1] zaproponowano analogiczny układ pomiarowy, służący do wyznaczania podstawowych charakterystyk wzmacniaczy operacyjnych, jednakże zastosowano odmienną metodę sprowadzania napięcia w punkcie P do zera. Otóż zastosowano rezystor R_3 o stałej wartości, a regulację przeprowadzano kondensatorem C o zmiennej pojemności.
Jednakże zaproponowana w niniejszym artykule metoda wydaje się mieć tę zaletę, iż regulowany rezystor (potencjometr) jest elementem niewątpliwie tańszym i łatwiej dostępnym niż regulowany kondensator, który pozwalałby na zmianę pojemności w szerokich granicach.

Dobór wartości elementów układu

W związku z powyższymi rozważaniami powstaje naturalne pytanie: jakie należy przyjąć wartości zastosowanych elementów: R_1, R_2, R_3, R_4 i C.
Jeżeli jako częstotliwość zasilającego układ pomiarowy generatora wybierzemy jako na przykład 100 Hz, wówczas wzmocnienie typowego wzmacniacza operacyjnego w układzie z otwartą pętla sprzężenia zwrotnego nie będzie przekraczało 100 000, ponieważ dla współczesnych wzmacniaczy k_0 jest rzędu nawet 10 000 000, przy f_0 rzędu 1 Hz [2]. Zatem wartość rezystora R_1 powinna być również przynajmniej 100 000 razy większa niż wartośći rezystora R_2 (charakterystyka wzmocnienia opada 20 dB na dekadę) [3]. W związku z powyższym jako R_1 można zastosować np. rezystor 1 MΩ, natomiast jako R_2 10 Ω.
Z kolei wartość kondensatora C można ustalić arbitralnie na 0,1 μF. W związku z powyższym dla hipotetycznego wzmacniacza o k_0 = 10 000 000 i f_0 = 1 Hz, wartości nastaw potencjometrów R_3 i R_4 prezentują się następująco:

$$R_4 = \frac{1}{2\pi f_0 C} = 1{,}59\,\mathrm{M\Omega}$$

$$R_3 = \frac{R_4(R_1+R_2)}{R_2 k_0} = 1{,}59\,\mathrm{k\Omega}$$

Zatem wybierając potencjometry z typowego szeregu, jako element R_3 należy zastosować potencjometr 2,2 kΩ, a jako R_4 – 2,2 MΩ. ■

Mirosław Gajer

LITERATURA

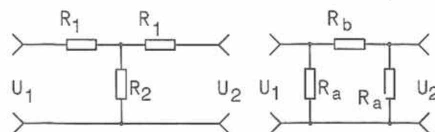
[1] A. Komarzewski, T. Sidor: O pewnej dogodnej metodzie pomiaru wzmocnienia i częstotliwości granicznej wzmacniaczy operacyjnych w układzie z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego, PAK nr 6/2000, str. 9-10

[2] National Operational Amplifiers Databook – materiały katalogowe firmy National Semiconductors

[3] High-Speed Amplifiers Data Book – materiały katalogowe firmy Texas Instruments

TŁUMIKI REZYSTANCYJNE

Tłumiki rezystancyjne symetryczne, obustronnie dopasowane, są częstym składnikiem układów elektronicznych, zwłaszcza układów pomiarowych oraz przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Wyróżnia się tłumiki typu T i P (rys.1). Cechą charakterystyczną tłumików symetrycznych jest



Schematy tłumików typu T i P

Tablica 1.

Tłumik T	Tłumik Π
$R_1 = R_0 * \frac{1-A}{1+A}$	$R_a = R_0 * \frac{1+A}{1-A}$
$R_2 = R_0 * \frac{2A}{1-A^2}$	$R_b = R_0 * \frac{1-A^2}{2A}$
$A = \frac{R_0 - R_1}{R_0 + R_1}$	$A = \frac{R_a - R_0}{R_a + R_0}$

Tablica 2.

A	r_1	r_2	r_a	r_b
1	0	∞	∞	0
0,70	0,18	2,75	5,67	0,36
0,50	0,33	1,33	3,00	0,75
0,30	0,54	0,66	1,86	1,52
0,20	0,67	0,42	1,50	2,40
0,15	0,74	0,31	1,35	3,26
0,10	0,82	0,20	1,22	4,95
0,07	0,87	0,14	1,15	7,11
0,05	0,90	0,10	1,11	9,98
0,03	0,94	0,06	1,06	16,65
0,02	0,96	0,04	1,04	24,99
0,01	0,98	0,02	1,02	50,00

równość rezystancji wejściowej (R_{we}) i wyjściowej (R_{wy}) oraz ich zgodność z R_0 – rezystancją charakterystyczną lub falową toru sygnału.
Współczynnikiem przenoszenia tłumika nazywa się stosunek napięcia wyjściowego do wejściowego (A), jest on oczywiście zawsze mniejszy od jedności. W tablicy 1 zestawiono wzory obliczeniowe umożliwiające wyznaczenie wartości elementów tłumika (R1, R2, Ra i Rb) zależnie od współczynnika przenoszenia A. W tablicy 2 zebrano dane liczbowe ilustrujące zależność współczynnika przenoszenia od wartości zredukowanych rezystancji składowych. Rezystancją zredukowaną (r1, r2, ra i rb) przyjęto oznaczać stosunek rzeczywistej rezystancji (R1, R2, Ra i Rb) do rezystancji charakterystycznej toru sygnału (R0).
Często w praktyce występuje konieczność wyznaczenia tłumienia układu istniejącego. Odpowiednie wzory obliczeniowe, dla tłumików typu T i P, zestawiono w tablicy 3. Ponadto, w tablicy umieszczono wzory obliczeniowe pomocne przy przekształcaniu tłumika typu T w równoważny mu tłumik P i odwrotnie. *(cr)* ■

Tablica 3.

Tłumik T	Tłumik Π
$A = \frac{R_0 - R_1}{R_0 + R_1}$	$A = \frac{R_0 - R_1}{R_0 + R_1}$
$R_1 = \frac{R_b}{\frac{R_b}{R_a} + 2}$	$R_a = R_1 + 2 * R_2$
$R_1 = \frac{R_b}{\frac{R_b}{R_a} + 2}$	$R_b = \frac{R_1}{R_2} * (R_1 + R_2)$

SYSTEM IDENTYFIKACJ KOMPUTERÓW Z KARTAMI SOUND BLASTER

Dzisiejsi klienci potrzebują komputerów o lepszej jakości dźwięku, ale mają problemy z identyfikacją takich komputerów w momencie zakupu. Odpowiadając wprost na to zapotrzebowanie, firma Creative oferuje dostawcom komputerów plakietki identyfikujące komputery wyposażone w karty Creative Sound Blaster Live!. Komputer zapewni najlepszej jakości dźwięk i realizm brzmienia, a także efekty 3D. Przeprowadzone na zlecenie Creative przez niezależną agencję badania w internetowych ankietach i wśród grup klientów dały następujące wyniki. ❑ Komputery PC są obecnie najczęściej wykorzystywanym źródłem dźwięku w domowych urządzeniach rozrywkowych. Badanie wykazało, że 28% klientów słucha muzyki z komputera przez 8 godzin w tygodniu lub więcej – jest to olbrzymi wzrost od 11% dwa lata temu. Znaczący wpływ miały skompresowane pliki muzyczne (takie jak MP3) – w październiku 2000 r. pobrano ich z Internetu więcej niż w całym 1999 r. ❑ Dźwięk jest obecnie dla użytkowników istotnym kryterium przy zakupie komputera. W wyselekcjonowanych grupach klientów kupujących komputery, jakość dźwięku była stawiana na równi z parametrami graficznymi, na czwartym miejscu wśród parametrów komputera. ❑ Użytkownicy doceniają jakość dźwięku zapewnianego przez karty i głośniki. W testach odsłuchowych użytkownicy słyszeli i doceniali różnicę w jakości brzmienia dźwięku różnych typów głośników i kart dźwiękowych. Różnice w jakości systemu dźwiękowego (między zintegrowanym układem płyty głównej – gdzie dźwięk jest w dużej części generowany przy użyciu procesora głównego, a nie przez wyspecjalizowany układ lub kartę, taką jak Creative Sound Blaster PCI128 lub Creative Sound Blaster Live!) były zauważane nawet przy odtwarzaniu płyt CD. ❑ Kupujący są gotowi płacić więcej za lepszy dźwięk. Na ogół użytkownicy nie spodziewają się, że komputer może generować dźwięk o jakości dorównującej domowym zestawom hi-fi, ale poszukują rozwiązań o lepszym brzmieniu niż ich dotychczasowy komputer. Większość jest do tego stopnia niezadowolona z obecnego brzmienia dźwięku z komputera, że jest gotowa zapłacić 300 zł, by w kolejnym komputerze mieć dźwięk o lepszej jakości. *(cr)*

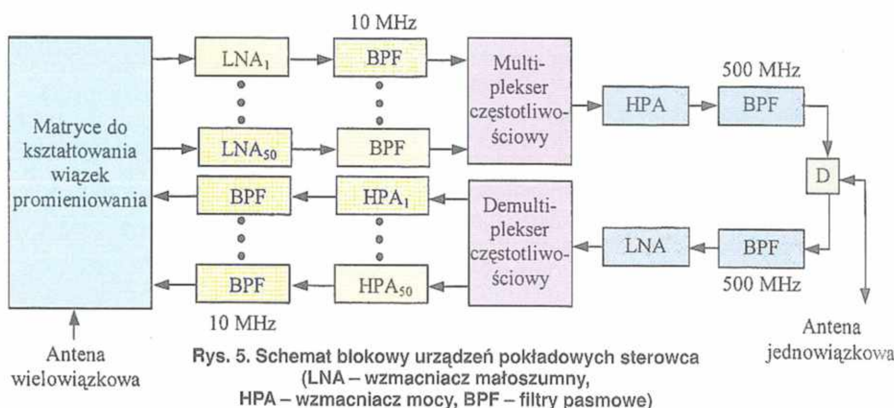
STEROWCE W ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ (2)

Urządzenia pokładowe i naziemne

Rodzaj stosowanych urządzeń będzie głównie zależał od przeznaczenia systemu, na przykład do radiodyfuzji, transmisji danych (głównie jednokierunkowo) czy rozmów telefonicznych lub połączeń multimedialnych. Zawsze celem będzie ograniczenie mocy nadawania i mocy zasilania urządzeń by zmniejszyć ciężar wyposażenia i zużycie energii. W związku z tym przewiduje się w takim systemie ograniczenie roli urządzeń pokładowych do przekazywania sygnałów z równoczesną zmianą częstotliwości i zastosowaniem zestawów anten, natomiast funkcje urządzeń zwielokrotniających, rozdzielczych i komutacyjnych musiałyby przejąć stacje naziemne (odwrotna tendencja niż w systemach satelitarnych, gdzie coraz bardziej rozbudowane satelity spełniają coraz większą rolę, umożliwiając uproszczenie i zmniejszenie stacji naziemnych). Jako ciekawostkę można podać, że w celu ograniczenia ciężaru urządzeń pokładowych i uzyskiwania wąskich wiązek promieniowania przewiduje się stosowanie anten kierunkowych z reflektorami w postaci nadmuchiwanych wklęsłych zwierciadeł (w przekroju poprzecznym podobnych do sierpa księżyca), które byłyby wyposażone w instalacje utrzymujące wewnętrzne ciśnienie gazu i których wewnętrzna powierzchnia, odpowiadająca powierzchni reflektora, byłaby automatycznie pokrywana warstwą materiału przewodzącego z chwilą przybrania przez tę konstrukcję wymaganego kształtu.

Na rys. 5 podano przykład wyposażenia sterowca w przypadku pracy w wielodostępowym systemie CDMA (dostęp wielokrotny na zasadzie rozdziału kodowego). Całkowita szerokość wykorzystywanego pasma wynosi 500 MHz przy szerokościach kanałów radiowych 1,25 MHz. W projekcie przyjęto zastosowanie do 50 wiązek kierunkowych stałych lub mniejszą liczbę wiązek "skaczących". Działanie systemu przekaźnikowego jest podobne do działania podobnych urządzeń stosowanych w systemach łączności satelitarnej i wynika z przedstawionego rysunku. Należy tylko wspomnieć o konieczności zapewnienia odpowiednich warunków klimatycznych pracy urządzeń przez zastosowanie np. termostatów czy grzejników do odmrażania powierzchni anten, ze względu na temperatury panujące na tych wysokościach.

Przedstawiony na rys. 6 komplet urządzeń centralnej stacji naziemnej zapewnia współdziałanie z jednej strony ze stacją pokładową sterowca, a z drugiej z komutowanymi sieciami publicznymi PSTN oraz centrami komutacyjnymi radiokomunikacji ruchomej MSC.



Rys. 5. Schemat blokowy urządzeń pokładowych sterowca (LNA – wzmacniacz małoszumny, HPA – wzmacniacz mocy, BPF – filtry pasmowe)

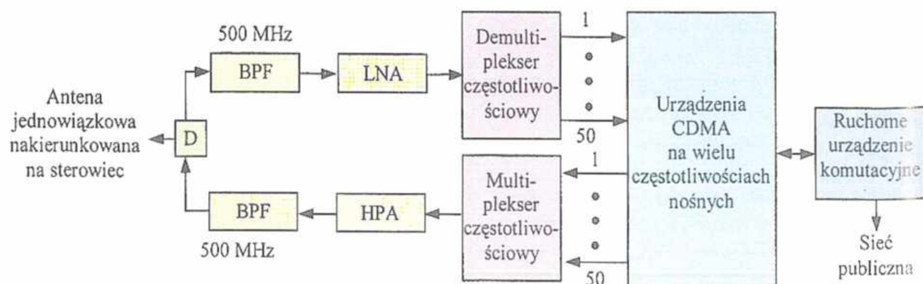
Warunki pracy systemu

Zasadnicze cechy i właściwości porównawcze systemów łączności ziemskiej i satelitarnej oraz systemu ze statkami powietrznymi są przedstawione w tablicy. Jedną z najbardziej atrakcyjnych cech proponowanego nowego systemu jest małe tłumienie propagacji w wolnej przestrzeni, wielokrotnie mniejsze niż w systemach z satelitami niskoorbitalnymi, nie mówiąc o systemach z satelitami geostacjonarnymi. Jest ono nawet nieco mniejsze niż na odcinkach tras linii radiowych.

Przy założeniu tej samej częstotliwości pracy tłumienie w wolnej przestrzeni na trasie Ziemia-satelita GEO wynosiłoby 140 dB, na trasie Ziemia-satelita LEO (900 km) około 100 dB, a na trasie Ziemia-sterowiec (22 km) około 70 dB. W przypadku linii radiowych na powierzchni Ziemi tłumienie pojedynczego odcinka byłoby także większe wskutek oddziaływania atmosfery, nie mówiąc o silnych zanikach występujących wskutek opadów. Ponadto w przypadku sterowców tłumienie to jest znacznie stabilniejsze.

Jeżeli uwzględnimy ponadto, że na pokładzie sterowca mogą być stosowane nadajniki o większych mocach i anteny o większej kierunkowości niż w stacjach bazowych ziemskich systemów łączności ruchomej, nie będzie trudności z wykorzystywaniem w systemie do łączności osobistej PCS aparatów podobnych do stosowanych w systemach komórkowych. W literaturze przedmiotu przedstawione są obliczenia wykazujące, że przy zastosowaniu systemu obsługującego obszar o średnicy kilkudziesięciu kilometrów, za pomocą 50 wiązek antenowych i wykorzystywaniu 8 kanałów radiowych na każdą wiązkę, przy całkowitej mocy nadawania urządzeń pokładowych 600 W w systemie transmisji CDMA można jednocześnie realizować do 12 000 połączeń telefonicznych. Przy założeniu obciążenia 0,05 erlanga[x)] umożliwia to obsłużenie 240 000

x) Erlang, erl – jednostka średniego natężenia ruchu telefonicznego równa natężeniu takiego ruchu, w którym istnieje średnio 1 połączenie (w każdej chwili). Natężenie ruchu wynosiło 1 erl, jeśli w czasie 1 h przeprowadzono np. 20 połączeń 3-minutowych (*przyp. red.*).



Rys. 6. Schemat blokowy urządzeń stacji naziemnej (D – sprzęgacz antenowy, pozostałe oznaczenia jak na rys. 5)

abonentów telefonicznych. Wszystko zależy jednak od precyzji działania systemu CDMA, ponieważ dająca się uzyskać praktycznie przepustowość zależy od zmniejszenia możliwości występowania zakłóceń międzykanałowych oraz błędów w połączeniach.
Badania symulacyjne wykazują, że w przypadku obszaru o średnicy około 200 km do obsłużenia 100 000 abonentów dla systemu łączności komórkowej trzeba zrealizować około 200 komórek z wykorzystaniem około 34 kanałów radiowych na komórkę, czyli sumarycznie 6800 kanałów. W przypadku systemu ze sterowcami liczbę tę można by zmniejszyć przynajmniej dwukrotnie dzięki temu, że obciążenie w poszczególnych komórkach jest nierównomierne, a centralnie rozmieszczona stacja na sterowcu ma możność dopasowania przepustowości do bieżących obciążeń w każdej komórce, powodując "wygładzenie" ruchu w skali całego obsługującego obszaru i unikając przeciążenia w godzinach szczytu. Ponadto zmniejsza się wymagania na kontrolę mocy nadawania ze względu na mniejszą dynamikę zmian tłumienia propagacji w systemach ze sterowcami niż w systemach ziemskich oraz niewystępowanie silnych zaników.

Perspektywy zastosowań

Warunkiem wprowadzenia systemu do eksploatacji jest w równej mierze wprowadzenie pewnych innowacji w wyposażeniu i przystosowaniu sterowców do pracy w omawianym systemie łączności, jak przekonanie ludzi o celowości zastosowania tego nowego środka łączności. Odnosi się to zarówno do fachowców, którzy nie są jeszcze przekonani co do kosztów realizacji i niezawodności działania systemu, jak i tych, którzy wyrażają różne obawy poczynając od estetycznych do obawy "spadnięcia" uszkodzonego sterowca. Że uprzedzenia te ulegają stopniowemu przełamaniu wskazują m.in. prace na terenie ITU (*International Telecommunication Union*), które w uznaniu perspektyw takich systemów posunęło się tak daleko, że wydzieliło dla pracy tych systemów odpowiednie pasma częstotliwości.
Ogólnie można powiedzieć, że wszyscy zgadzają się, że systemy ze sterowcami lub samolotami mogą zapewnić podobne warunki transmisji jak systemy satelitarne z uniknięciem ich wad w postaci dużych opóźnień sygnałów i dużych mocy nadawania, przy zachowaniu możliwości obsługiwania dość dużych obszarów, których pokrycie zasięgiem ziemskiej łączności komórkowej wymagałoby znacznie więcej czasu i kosztów. Szczególny zakres zastosowań systemu powinien obejmować obszary o małym a zwłaszcza nierównomiernym zaludnieniu, dla mieszkańców których należy zapewnić warunki transmisji różnego rodzaju sygnałów, zwłaszcza sygnałów telewizyjnych, internetowych i telefonicznych. System ze sterowcami daje lepsze i równomierniejsze pokrycie terenu niż system komórkowy i nie musi być dopasowywany do zmieniającej się struktury zamieszkania. Przy zaletach podobnych jak w systemach satelitarnych dochodzi ponadto możliwość naprawy i kontroli urządzeń pokładowych.
Obecnie przewiduje się dwa szczególne przypadki efektywnego wykorzystania systemów ze sterowcami, a mianowicie:
1. W razie konieczności szybkiego uruchomienia łączności radiowej na znacznym obszarze, w razie zagrożeń, klęsk żywiołowych, imprez sportowych itp;
2. Gdy uruchomienie na danym terenie gęstej sieci połączeń jest utrudnione wskutek warunków lokalnych lub nieopłacalne ze względu na małe zaludnienie; w tym drugim przypadku uruchomienie systemu ze sterowcami można by traktować jako krok wstępny umożliwiający w międzyczasie stopniową rozbudowę na tym terenie standardowych systemów łączności osobistej, przewodowych i radiowych. Jeszcze jednym czynnikiem mającym pośredni wpływ na perspektywy rozwoju omawianych systemów będą w praktyce uzyskane wyniki realizacji systemów łączności satelitarnej z satelitami niskoorbitalnymi LEO dla łączności stacjonarnej (np. TELEDESIC) i ruchomej (GLOBALSTAR). ■

Janusz Zygierewicz

MIERNIKI KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH FIRMY AVO

Firma AVO International rozpoczęła produkcję nowej rodziny mierników do badań kabli światłowodowych. W skład nowej serii wchodzą źródła światła MLS635, MLS1000 i MLS2000 oraz mierniki mocy optycznej MPM1000 i MPM2000/2000H.
Przyrząd MLS635 jest przenośnym stabilnym źródłem światła widzialnego, które może być używane do wizualnego testowania kabli światłowodowych, miejsc spawania, połączeń w obu typach systemów jedno- i wielomodowych. Źródło zawiera laser dający światło o dużej intensywności, o długości fali 635 nm, które jest około dziewięć razy jaśniejsze niż w innych przyrządach działających przy długościach fali 660 nm lub 670 nm. Źródło dostarcza moc 0,85 mW do światłowodu 9/125.
MLS1000 to stabilne, optyczne, podwójne źródło światła LED, które – w połączeniu z miernikiem mocy optycznej – może być używane do pomiarów strat mocy w kablach światłowodowych. Przyrząd skalibrowano dla długości fali 850 i 1300 nm dla poziomu mocy wyjściowej –20 dBm dla wielomodowego światłowodu 62,5/125. Źródło charakteryzuje się doskonałą stabilnością poziomu mocy wyjściowej poniżej 0,1 dB na godzinę.
Do pomiarów strat mocy w kablach światłowodowych służy także stabilne, optyczne, podwójne źródło światła laserowego typu MLS2000. Przyrząd skalibrowano dla długości fali 1310 i 1550 nm dla poziomu mocy wyjściowej –6 dBm dla jednomodowego światłowodu 9/125. Przyrząd charakteryzuje się doskonałą stabilnością poziomu mocy wyjściowej poniżej 0,05 dB na godzinę.
Dokładny miernik mocy optycznej MPM1000 skalibrowano do pomiaru bezwzględnego poziomu mocy z poziomem odniesienia do 1 mW (dBm) dla laserów o długości fali 850, 1300 i 1550 nm dla kabli wielomodowych. Może być również używany do relatywnych pomiarów mocy i z tego powodu stosowany do badania kabli jednomodowych. Miernik charakteryzuje się dobrą dokładnością równą ±5% (przy –23 dBm ±0,22 dB) oraz szerokim zakresem dynamicznym od +5 dBm do –60 dBm z rozdzielczością 0,1 dBm.
Przyrządy MPM2000 i MPM2000H to zaawansowane technicznie mierniki mocy, skalibrowane do pomiaru bezwzględnego poziomu mocy z poziomem odniesienia do 1 mW (dBm) dla laserów o długości fali 1310 i 1550 nm używanych w kablach jednomodowych. Jednakże, mogą być również używane do relatywnych pomiarów mocy i z tego powodu mogą być stosowane do badania kabli wielomodowych.
Na zamówienie przyrządy mogą być wykonane z dalszymi 12 laserowymi częstotliwościami zaprogramowanymi w fabryce. MPM2000 ma dokładność ±5% (przy –23 dBm ±0,22 dB) oraz szeroki zakres dynamiczny od +10 dBm do –70 dBm z rozdzielczością 0,01 dBm. Dzięki tym parametrom przyrząd jest szczególnie przydatny



do badań SDH, telekomunikacyjnych i innych połączeń jednomodowych.
MPM2000H jest wersją przyrządu z pomiarem dużych mocy z tym samym poziomem dokładności, ale z mniejszym zakresem dynamicznym +20 do –60 dBm, czyniąc go idealnym do pomiarów CATV i innych zastosowań przy połączeniach na duże odległości.
Szczegółowe dane techniczne są dostępne na stronach internetowych pod adresem: http://www.tomtronix.com.pl/avo/
Wyłącznym dystrybutorem przyrządów AVO (Megger, Biddle, Multi-Amp) w Polsce jest firma Tomtronix, tel: (42) 676-06-33, fax: (42) 674-74-55 e-mail: tomtronix@tomtronix.com.pl *(r)*

ODKRYWAMY NOWE HORYZONTY

Dynamiczny rozwój rynku sterowań przemysłowych stwarza zarówno pracownikom Biura Automatyki i Techniki Napędowej Siemensa (Automation & Drives) jak i przede wszystkim klientom niepowtarzalną okazję tworzenia postępu i rozwoju cywilizacyjnego naszego kraju. Postępujący proces wdrażania nowoczesnych technologii produkcyjnych, eliminacji uciążliwości i zagrożeń dla środowiska, podnoszenia jakości i wzrostu wydajności wytwarzania związany jest nierozłącznie ze sterownikami SIMATIC. Dzisiaj, w dobie bardzo wysokich wymagań rynku i stałego dążenia do precyzyjnego dostosowania oferty do wymogów najbardziej nawet wyrafinowanych technologii, sam sterownik, w jego od lat znanej strukturze funkcjonalnej, to za mało. Firma Siemens wychodząc naprzeciw tym potrzebom oferuje niezwykle bogatą paletę wyrobów, z których budowa systemów sterowania „szytych na miarę" jest bardzo prosta, przy czym poszczególne elementy składowe pasują do siebie jak klocki LEGO. „Układanka" gwarantuje otrzymanie układu sterowania opartego o strukturę „Totally Integrated Automation" czyli wzajemną kompatybilność i funkcjonalną komunikatywność wszystkich elementów składowych, które realizują zadania w oparciu o wspólne, jednakowo dostępne bazy danych. Taka filozofia budowy i praktycznie dowolnej rozbudowy układów sterowania przyniosła firmie Siemens spektakularny sukces na rynku światowym i stała się kanonem budowy nowoczesnych systemów kontroli i wzorcem dla innych producentów. Dla krótkiego przypomnienia podstawowych systemów sterowania pozwolę sobie scharakteryzować kilka najpopularniejszych układów automatyki stale znajdujących się w ofercie mojego Biura. Oczywiście prym wiodą systemy kontroli i nadzoru z rodziny SIMATIC.

Sterowniki PLC SIMATIC S7 i C7

Są to swobodnie programowalne, modułowe układy sterowania przemysłowego PLC. Stanowią one podstawę budowy wszystkich typów układów sterowania ciągami technologicznymi. Zarządzają procesami produkcyjnymi wykorzystując algorytmy i receptury, realizują skomplikowane zadania matematyczne dla prawidłowego nadzoru nad obiektem sterowanym. Obsługują wykonawcze układy obiektowe. Współpracują z odbiornikami sygnałów dwustanowych i analogowych. Realizują zadania regulacji, zliczania, wnioskowania decyzyjnego, pozycjonowania, zarządzania danymi oraz, we współpracy z innymi systemami, także wizualizacją, transmisją danych i obsługą operatorską. Można powiedzieć, że stanowią „serce" każdego nowoczesnego układu sterowania procesami technologicznymi.

SIMATIC NET, Profibus, Profinet, Ethernet

Są to znormalizowane, standardowe systemy sieciowej komunikacji układów sterowania przemysłowego. Wykorzystywane są do budowy zdecentralizowanych struktur sterowniczych obsługujących obiekty rozproszone. Sieci te są podstawą do realizacji, jakże modnych ostatnio, układów wielopoziomowego, rozległego sterowania o rozdzielonej inteligencji. Systemy komunikacji sieciowej zapewniają błyskawiczną wymianę danych pomiędzy odległymi układami sterowania i wizualizacji a także dostęp do zasobów światowych dostępnych w sieci Internet.

System sterowania komputerowego SIMATIC WinAC

Nowoczesne układy sterowania bazujące na komputerach PC realizują sterowanie z wykorzystaniem procesu symulacji jednostki centralnej sterownika - tzw. Soft PLC, bądź stanowią bazę hardware'ową dla modułu jednostki centralnej sterownika wbudowanej do komputera jako standardowa karta – tzw. Slot PLC. Komunikacja z modułami wykonawczymi i peryferyjnymi następuje przez standardowe łącze komunikacyjne, bądź sieć SIMATIC NET.

SIMATIC IPC

Komputery PC w wykonaniu przemysłowym – wyroby z tej serii stanowią hit ostatniego okresu w rozwoju układów automatyki przemysłowej. Cechuje je wysoka odporność na „niegościnne" środowisko przemysłowe. Ich potężne możliwości obliczeniowe połączone z możliwością realizacji obsługi operatorskiej z wykorzystaniem ekranu dotykowego stanowią o atrakcyjności wykorzystywania w procesach produkcyjnych realizujących algorytmy sterowania ze zmiennymi recepturami i nastawami operatorskimi.

Narzędzia inżynierskie STEP7, SFC, CFC, SCL, GRAPH, PDIAG, PLCSIM

To grupa programów komputerowych realizujących opis algorytmów pracy układów sterowania przemysłowego. Standardowe /IEC1131-1/ procedury programowania umożliwiają prawidłowe wprowadzenie i modelowanie programów działania maszyn i urządzeń technologicznych. Narzędzia te stanowią środek pracy zarówno dla automatyków, którzy posługują się tzw. schematami drabinkowymi lub blokami funkcyjnymi czy też listą rozkazów, jak i dla technologów, którzy opisują obiekty poprzez znajomość procesu technologicznego bez wnikania w arkana sterowania na poziomie pojedynczych instrukcji bitowych. Możliwość diagnostyki i symulacji pracy sterowanego obiektu daje pełen komfort projektantom i specjalistom od uruchomień.

Moduły logiczne LOGO!

Stanowią najmniejsze „dziecko" w rodzinie przemysłowych układów sterowniczych. W porównaniu z układami z rodziny SIMATIC to tylko „małe zabaweczki" Jednak szeroki obszar zastosowań w układach prostej automatyki oraz techniki instalacyjnej stanowi o ich wielkiej popularności w systemach kontroli urządzeń przemysłowych i domowych. Możliwość pracy w sieci AS-I stanowi istotną cechę w wykorzystaniu modułów LOGO! do realizacji prostych układów zdecentralizowanych.

Teleserwis

System zdalnego diagnozowania układów sterowania przemysłowego. Teleserwis umożliwia przewodowe lub bezprzewodowe połączenie układu sterowania realizującego proces technologiczny z urządzeniami diagnostycznymi. Odległość pomiędzy obydwoma połączonymi urządzeniami nie odgrywa roli. Jest to podstawowy system analizy diagnostycznej urządzeń daleko odległych od punktów serwisowych.

Zasilacze SITOP power, Systemy podtrzymania zasilania UPS i zasilacze telekomunikacyjne

Każde urządzenie sterujące wymaga zasilacza sieciowego. Oferta w zakresie tych urządzeń obejmuje nie tylko wyroby standardowo wykorzystywane w przemyśle. Zasilacze typu UPS znajdują także zastosowania w urzędach, szpitalach, bankach, centach komputerowych np. w firmach obsługujących bazy danych internetu a nawet w więzieniach. Uzupełnieniem są zasilacze wykorzystywane w sieciach telekomunikacji stacjonarnej i bezprzewodowej.

SIMATIC MachineVision VIDEOMAT

System analizy obrazu jest wykorzystywany do jakościowego nadzoru nad procesem produkcyjnym. Urządzenia bazują na obrazie otrzymywanym z kamery przemysłowej. Nadzorowane wyroby mogą być selekcjonowane na podstawie odchyłek od zadanego kształtu, koloru, przesunięcia, pochylenia, skręcenia itp. System stosowany jest do prawidłowego pozycjonowania podzespołów w procesie montażu i kontroli jakości realizowanych zadań.

SIMATIC ET200

Są to zdecentralizowane peryferia układów sterowania przemysłowego. Urządzenia wykonawcze bazujące na inteligencji jednostek centralnych zarządzających procesem technologicznym, bądź dysponujące własnymi mocami obliczeniowymi.
Z uwagi na postępującą 'modę na decentralizację" są to najczęściej stosowane peryferyjne urządzenia w rozproszonych układach sterowania.

SIMATIC HMI, WinCC, ProTool

Dzisiejsze wymagania stawiane układom sterowania powodują konieczność umożliwienia wizualizacji przebiegu procesu technologicznego. Systemy graficznego odwzorowania aktualnego stanu obiektu umożliwiają łatwą diagnozę stanu urządzeń i prawidłową reakcję ze strony dyspozytorów sprawujących nadzór nad instalacją. Możliwość archiwizowania i analizy danych dają użytkownikom zbiór informacji służących także do podejmowania decyzji o charakterze strategicznym.

SIMATIC OUTDOOR i SIPLUS

Czasem występuje konieczność umieszczenia systemu sterowania poza ogrzewaną halą przemysłową. W takich warunkach zadania realizują sterowniki o poszerzonym zakresie temperatur pracy. Otoczenie o temperaturze od minus dwudziestu pięciu do plus siedemdziesięciu stopni Celsjusza jest dla nich „chlebem powszednim". Sterowniki te pracują także równie dobrze jeszcze w niższych temperaturach. Dolna granica określana danymi katalogowymi odnosi się do temperatury ich „rozruchu", czyli podjęcia pracy w stanie zimnym po włączeniu zasilania. Wykorzystywane są w maszynach i pojazdach roboczych, w tym także szynowych.

Systemy identyfikacji MOBY

Proces współczesnej produkcji wymaga jednoznacznej identyfikacji używanych elementów i podzespołów. Klienci wymagają wyrobów o indywidualnych cechach zgodnie z ich gustem lub upodobaniami. Dominują tu zastosowania w zakresie identyfikacji podzespołów do montażu samochodów osobowych. Z tej samej linii produkcyjnej pochodzą samochody o różnych cechach technicznych. Tajemnica tkwi w układach identyfikacji, które jako nośnik informacji stanowią zbiór sygnałów sterujących dla kolejnych zautomatyzowanych stanowisk montażowych. Detale podawane do kolejnego etapu produkcji selekcjonowane są zgodnie z danymi pochodzącymi z systemu identyfikacji.

Systemy kompleksowego zarządzania i planowania produkcji Manufacturing Execution System i Enterprise Resource Planning

Dzisiejsza wiedza o sposobach zarządzania produkcją i metodach jej planowania pozwala na kompleksowe rozwiązywanie zadań sterowniczych już na etapie planowania inwestycji. Systemy te umożliwiają podejmowanie decyzji na poziomie zarządzania zakładem pracy w powiązaniu z nadzorem nad działami logistyki i planowania. Prawidłowe gospodarowanie na poziomie zarządzania organizacyjnego przedsiębiorstwa jest coraz częściej doceniane przez inwestorów.

Falowniki standardowe i wektorowe Micro i MidiMaster - Eco, Combimaster i Integrated

Oszczędność energii i Ooptymalizacja procesów technologicznych stanowi nie lada wyzwanie dla układów automatyki. Bezstopniowe sterowanie prędkością obrotową silników, odzysk energii z mas wirujących, dynamiczne hamowanie, płynne przyspieszanie lub zachowanie stałego momentu są dzisiaj wymogiem podstawowym. Falowniki standardowe zapewniają realizację tego typu zadań.

Pompy próżniowe ELMO

Trudno wyobrazić sobie dzisiaj proces produkcyjny bez wykorzystania urządzeń pneumatycznych. Pompy próżniowe ELMO wykorzystywane są wytwarzania pod lub nadciśnienia służącego realizacji zadań z zakresu transportu technologicznego, pakowania próżniowego, suszenia drewna, napełniania butelek, zasilania w media technologiczne np. w produkcji styropianu, napędu turbin energetycznych itp.

Doradztwo techniczne

A czymże byłyby urządzenia sterujące bez fachowej ich obsługi. Posiadana przez nas baza wiedzy jest udostępniana w różnych formach. Jednym ze sposobów są konsultacje techniczne i porady dotyczące wybranych, przeważnie trudniejszych lub nietypowych zagadnień związanych z aplikacjami wyrobów automatyki. Specjaliści służą pomocą w pełnym zakresie tematycznym dotyczącym automatyki i techniki napędowej.

Szkolenia, także wirtualne SITRAIN

Kursy szkoleniowe to podstawowa forma podnoszenia kwalifikacji. Rozbudowana baza sprzętowa pozwala na prowadzenie szkoleń w kilku ośrodkach w kraju. Realizujemy naukę na kilku poziomach zaawansowania. Oferujemy kursy dla zarówno dla projektantów i programistów jak i dla serwisantów i specjalistów utrzymania ruchu. Ćwiczenia praktyczne w dwuosobowych grupach dają gwarancję pełnego poznania tajników automatyki.

Kompleksowe prowadzenie inwestycji

Siemens Sp. z o.o. jest niewątpliwie światowym liderem kreującym rynek automatyki przemysłowej. Jako przedsiębiorstwo oferujące wszystkie znane sposoby automatyzacji produkcji jesteśmy także wiarygodnym partnerem w kompleksowych rozwiązaniach i prowadzeniu całych inwestycji. Taka współpraca z nami interesuje coraz większą grupę klientów. Jesteśmy wygodnym i wiarygodnym partnerem w realizacji inwestycji ryzykownych i wieloetapowych. Jako firma stabilna finansowo jesteśmy gwarantem powodzenia prowadzonych przez nas inwestycji.

Szanowni Państwo,

Opisane powyżej dziedziny, którymi zajmuje się Biuro Automatyki i Techniki Napędowej to tylko „wierzchołek góry lodowej". Codziennie realizujemy wszystkie Państwa potrzeby z zakresu automatyzacji procesów technologicznych. Nasze motto brzmi „Dotrzymujemy zobowiązań", a także wraz ze wspaniałą kadrą współpracowników otwieramy nowe horyzonty wzajemnej współpracy.

Andrzej Ciuk
Dyrektor ds. Sprzedaży Regionalnej
Automation & Drives
Siemens Sp. z o.o.
Tel. +48228709145
E-mail: Andrzej.Ciuk@waw1.siemens.pl
http://www.siemens.pl/automatyka

TERMINALE KOMÓRKOWE
KLASY i KATEGORIE

Wśród różnych klas telefonów komórkowych są też "telefony nie do zdarcia", o zwiększonej odporności mechanicznej i technoklimatycznej.

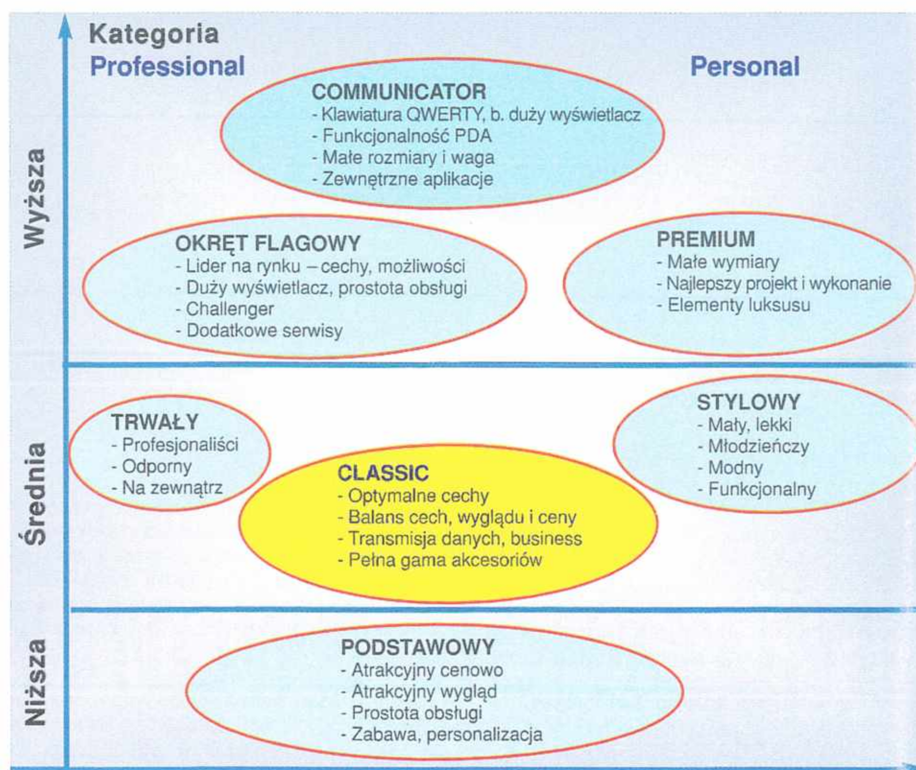
Oferta operatorów komórkowych wchodzi w oczy wszędzie. Oferuje się usługi i sprzęt, każdy oczywiście naj..., naj i za marne kilka złotych, w promocji oczywiście. Tyle, że podpisanie umowy na abonament wiąże się z przywiązaniem do operatora na ogół na dwa lata, płaceniem comiesięcznych opłat abonamentowych (czasem wyglądają na niskie, ale warto czytać to co napisane drobnym drukiem, a już na pewno zawsze jest to 22% VAT). Wcześniejsze odstąpienie od umowy wiąże się z koniecznością zapłacenia różnicy między ceną promocyjną a normalną, czyli praktycznie pełnej ceny aparatu. A za tyle, jeśli telefon jest odpowiedniej klasy, można sobie kupić dobry telewizor. Albo nie aż tak dobry, ale to zależy od kategorii i klasy terminala, która z ulotek daje się wyczytać albo i nie.

Próbę podziału na klasy i kategorie przedstawiła ostatnio firma Nokia (rys. 1). Przez analogię do obyczaju supermarketów, które na wyższe półki kładą produkty droższe a na dolne – te tańsze (wielu ludziom nie chce się schylać, więc niech płacą więcej), określone wyroby można też klasyfikować według "półek" – dolnej, środkowej i górnej. Albo według rodzaju klienta: dla profesjonalisty lub dla zwykłego użytkownika. Albo i dla tego i dla tamtego. Podział z rys. 1 mówi sam za siebie. Również to, że w sprzęcie kategorii średniej i wyższej nacisk przechyla się ostatnio na stronę aparatu profesjonalnego czy półprofesjonalnego. Te aparaty mają lepsze parametry elektryczne i akustyczne oraz więcej funkcji. Ich rzeczywiste przyszłe wykorzystanie rzadko jest brane pod uwagę przy zakupie, ale to zapisuje się na plus wszelkim działom marketingu. Nie dotyczy to tylko klasy "Communicator", bo to połączenie komputera z komórkowcem jest tak drogie (w promocjach też nie występuje), że ten kto kupuje, wie po co. Sprzęt nieco niższej grupy, różne "okręty flagowe" i "challengery" po krótkim okresie fascynacji rynku popularnieją i przechodzą do grupy "Classic" podnosząc jej poziom, a ich miejsce zajmują następne modele. Karuzela kręci się coraz szybciej i najlepiej nie dać się zwariować.

W tym podziale, po stronie profesjonalnej pojawiła się ostatnio nowa grupa: telefony "nie do zdarcia", o zwiększonej odporności mechanicznej i technoklimatycznej, przeznaczone do korzystania na zewnątrz pomieszczeń w ciężkich warunkach środowiskowych. Taki "telefon dla twardzieli". Aparat jest wodoszczelny (np. Nokia 6250 – rys. 2 – wytrzymuje nawet krótkotrwałe – do 1 min – zanurzenie w wodzie na głębokość do 0,5 m, po nim nagrzanie do 50°C i działa dalej), wstrząsoodporny (wytrzymuje upadki na twardą powierzchnię) i pyłoszczelny. Przeznaczony jest głównie dla specjalistów pracujących w terenie lub w zakładach z narażeniami środowiskowymi, a także dla sportowców. To już nie jest konstrukcja zabawkowa, jakie spotykamy w wielu najprostszych rozwiązaniach oferowanych przez różne firmy. Mamy tu solidną obudowę z trwałego plastyku, amortyzowaną płytkę elektroniki, pyło- i wodoszczelne membrany oraz uszczelki mikrofonu, głośnika i dzwonka, wyświetlacz i klawiaturę mocowane ultradźwiękowo do przodu obudowy, wodoodporne gniazda zasilania i anteny samochodowej, antenę wewnętrzną, schowane łącze na podczerwień i solidne zewnętrzne zderzaki. Oprócz funkcjonalności systemowej i zainstalowania wszystkich komercyjnych technik dostępu (WAP, HSCSD do 43,2 kbit/s, transmisja danych w podczerwieni lub przez RS-232 do komputera z szybkością do 14,4 kbit/s) oraz rozszerzonego zakresu akcesoriów, telefony te mają automatyczną regulację głośności (bardzo przydatna w hałaśliwych miejscach), bywa prosty ale wygodny miernik poziomu dźwięków w otoczeniu, dziennik zadań, konwerter walut, programowany czas blokady klawiatury z kodem blokady, dokładniejsze wskaźniki stanu baterii i mocy sygnału itd. Pojemne i elastyczne w eksploatacji baterie Li-Ion zapewniają bardzo długie czasy oczekiwania i rozmowy. Dokładność funkcji zależy od modelu, w najdroższych są wszystkie.



Rys. 2. Aparat dla specjalisty (Nokia 6250)



Rys. 1. Kategoryzacja terminali komórkowych (wg *firmy Nokia)*

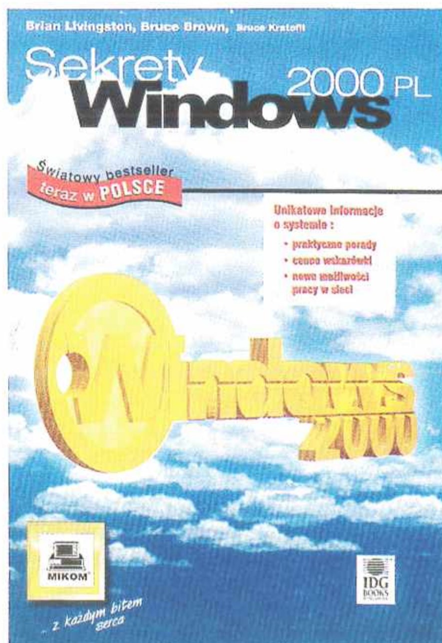
Są też ich wersje dla biznesmenów, o nie tak wyśrubowanych parametrach odpornościowych (np. Nokia 6210), ale z potężną książką telefoniczną, gdzie do każdego z np. 500 nazwisk można wpisać kilka numerów.

Terminale takie umożliwiają przedsiębiorstwu zbudowanie sieci usług bezprzewodowych GSM, czynną nawet w ciężkich warunkach terenowych i pogodowych i to za cenę znacznie niższą od np. sieci trankingowych. *(l.k.)*

Przegląd wydawnictw

Brian Livingston, Bruce Brown, Bruce Kratofil
SEKRETY WINDOWS 2000 PL
Przekład z języka angielskiego: Dominik Najberg, Marek Korbecki
Wydawnictwo MIKOM, Warszawa 2000, stron 748.

To znakomite uzupełnienie instrukcji dołączanej do programu Windows 2000 składa się z pięciu części. W pierwszej (Konfiguracja) podano wiele sposobów, którymi można usprawnić konfigurację, nawet już po dokonaniu instalacji, aby dopasować system do stylu pracy użytkownika. Zaproponowano różne metody instalacji, a także uaktualnienia. Bardzo pomocne są: lista aplikacji gotowych do współpracy z Windows 2000 oraz tablice zgodności sprzętowej i programowej (aplikacje) z Windows 2000. W drugiej części (Interfejs użytkownika) zawarto bogaty zestaw sztuczek dostosowujących Windows 2000 do potrzeb użytkownika, nawet edycję znaków prywatnych. W trzeciej części (Komunikacja) omówiono obszernie instalację modemów aż do sieci dial-up i pracy



z programami Internet Explorer 5 oraz Outlook Express. Dostosowywanie Windows 2000 do pracy z różnymi rodzajami sprzętu, zarządzanie komputerem za pomocą Panelu sterowania, systemem zaś - za pomocą Microsoft Management Console zawarto w części czwartej (Sprzęt). Omówiono również rodzaje napędów, drukarek i czcionek. W części piątej (Praca w sieci) zawarto sekrety pracy w sieci, instalowanie sprzętu sieciowego (karty interfejsu sieciowego, koncentratora, kabla, łączenie dwóch komputerów). Znalazły się tu również sposoby rozwiązywania problemów ze sprzętem oraz konfigurowania Windows 2000 w sieciach Unix, Linux, Novell NetWare.

Książka jest przeznaczona zarówno dla początkujących, jak i zaawansowanych użytkowników. Należy mieć ją pod ręką i korzystać z niej w miarę pojawiania się problemów bądź potrzeby lub chęci rozszerzenia funkcji komputera. *(kp)*

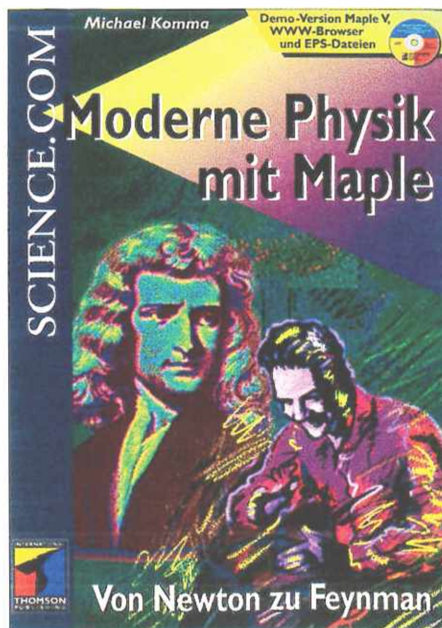
Książkę można nabyć w księgarniach lub zamówić telefonicznie. Informacje: tel. 22-6592863, www.mikom.com.pl

Przegląd wydawnictw

Michael Komma
MODERNE PHYSIK MIT MAPLE .
(w języku niemieckim).
International Thomson Publishing Bonn 1996 .ISBN 3-92821-81-8
Stron 308, ilustracji 272; dołączony krążek CD.

Omówienie tej książki poprzedzimy krótkim komentarzem recenzenta (J.F.). Wielkie osiągnięcia elektroniki to wynik przede wszystkim głębszego poznania praw fizyki opisujących zjawiska i ich przebieg. Przykładem z dziedziny mikroelektroniki jest fotolitografia umożliwiająca tworzenie struktur o rozdzielczości poniżej 0,5 μm. Umożliwiła to pogłębiona interpretacja wyników prac Huyghensa oraz rozwój technik obliczeniowych (symulacja). Innym przykładem jest nanoelektronika - wynik praktycznego stosowania fizyki kwantowej. Niestety większość formuł matematycznych jakimi posługują się elektronicy-praktycy to jedynie grube uproszczenia teorii nie dające wglądu w istotę problemu. Taki stan rzeczy wynika w części z wad programów nauczania matematyki i fizyki w szkołach i uczelniach technicznych.

Autor– zaangażowany nauczyciel fizyki – przedstawia w swej książce spójne przejście od fizyki "klasycznej" do kwantowej ułatwiające zrozumienie problemów "wielkiej elektroniki" przez praktyków. Za punkt wyjścia przyjmuje prace Newtona jako twórcy fizyki korpuskularnej oraz Huyghensa - prekursora mechaniki falowej. Jego zdaniem, już prace Hamiltona i Jacobi'ego zawierają elementy jednolitego korpuskularno-falowego opisu Przyrody – potrzebna jest jedynie nowa definicja działania (Wirkung) jako wielkości fizycznej (w szkole uczymy się o mierze działania czyli "kwancie działania", ale co z samym działaniem?"). W swoich pracach Autor wykorzystywał koncepcje R. P. Feynmana, znanego również w Polsce genialnego popularyzatora fizyki (podtytuł książki brzmi: "Od Newtona do Feynmana") oraz pakiet oprogramowania o nazwie Maple należącego do kategorii CAS (*Computer Algebra System*) – następcy znanych i u nas programów Eureka, MathCad czy Mathematica. Zapoznaniu czytelnika z pakietem Maple poświęcona



jest znaczna część książki; wyczuwalna jest fascynacja Autora tym narzędziem. Zestaw zawartych w książce przykładów oraz fakt, że Maple operuje symbolicznym zapisem wzorów matematycznych, ułatwia również praktykom przekroczenie bariery lęku przed matematyką. Dobór tych przykładów może zachęcić nauczycieli do tworzenia na tej podstawie nowoczesnych programów nauczania fizyki. Książka ma cechy podręcznika "nowej generacji" – skłania do myślenia i samodzielnego eksperymentowania oraz ukazuje nowe horyzonty. Dołączony indeks elektroniczny, 45 przykładów obliczeń i 32 odnośniki literaturowe, wersja demonstracyjna programu Maple V, pliki w formacie EPS oraz wyszukiwarka WWW umożliwiają czytelnikowi samodzielne rozwiązywanie za pomocą komputera osobistego problemów, jakie przed 20 laty wymagały tygodni i miesięcy obliczeń, a ponadto poglądowe przedstawienie wyników poszczególnych etapów na wykresach (również 3-wymiarowych i animowanych). Autor konsekwentnie stara się unikać pułapki, w którą wpada wielu popularyzatorów nauki i twórców programów nauczania – popularyzacji przez prostą symplifikację, ale np. jego tezy, że "mechanizacja" problemu fizycznego czy też że teoria Hamiltona -Jacobi'ego są kluczami do jednolitego opisu korpuskularno-kwantowego, mogą prowokować do dyskusji .

W dobie handlu via Internet książka jest dostępna również dla polskich czytelników.

Zainteresowanym podajemy adresy poczty elektronicznej dotyczące książki i pakietu Maple: Maple User Group maple-list@daisy.uwaterloo.ca oraz witryny internetowej Autora http://www.ikg.rt.bw.schule.de/fh/embuch. *J.F.*

PROCESORY Z MODUŁEM USB

Artykuł jest kontynuacją omówienia interfejsu szeregowego USB.

Na rynku elementów elektronicznych istnieje kilka firm, które oferują procesory z dodatkowym modułem USB, który pełni funkcję tłumacza między uniwersalnym interfejsem szeregowym, a wewnętrzną magistralą procesora. Należą do nich między innymi: Cypress, Anchol, Intel i Siemens.
Firma Cypress oferuje szeroki asortyment procesorów z interfejsem USB. Należą do nich dwie rodziny: oparte na architekturze RISC i rodzina, której architektura odpowiada klasycznej już rodzinie mikroprocesorów 8051.
Mikrokomputery typu RISC są 8-bitowe z wbudowaną pamięcią typu SRAM i pamięcią typu EPROM. Liczba instrukcji do obsługi interfejsu USB zamyka się liczbą 34. Mają one wbudowany licznik i watchdog'a. Częstotliwość zegara wynosi 12 MHz. Wyróżnić tu można dwie grupy elementów: wolne (*low speed*) i szybkie (*full speed*). Prędkość przesyłania danych dla wolnych wynosi 1,5 Mbit/s, w przypadku szybkich sięga do 12 Mbit/s. W tablicach 1 i 2 przedstawione zostały typy procesorów z tej rodziny.
Drugą rodziną oferowaną przez firmę Cypress jest rodzina szybkich procesorów USB oparta na mikroprocesorze typu 8051. Układy te są zgodne ze specyfikacją USB 1.1. i są wyposażone w zegar 48 MHz. Rodzina ma dodatkowy interfejs szeregowy UART, a liczba liczników została rozszerzona do dwóch 8-bitowych i jednego 16-bitowego. Układy są obsługiwane przez 13 przerwań. Programowo i narzędziowo są w pełni kompatybilne z rodziną 8051. W tablicy 3 przedstawione zostały typy procesorów z tej rodziny.
Firma Anchorchip posiada w swojej ofercie szybkie układy, których struktura oparta jest na rodzinie 8051. Układy są zgodne ze specyfikacją USB 1.1. Częstotliwość zegara wynosi 24 MHz. Rodzina ta wyposażone jest w dodatkowy interfejs szeregowy UART. Zawiera po trzy 16-bitowe liczniki i obsługiwana jest przez 13 przerwań. Programowo i narzędziowo jest całkowicie kompatybilna z rodziną 8051. Nominalne napięcie zasilania wynosi 3,3 V. Tablice przedstawiają wybrane parametry układów z dwóch rodzin: bez wbudowanej pamięci typu ROM (tablica 4) i z pamięcią ROM (tablica 5).
Stosunkowo niedawno w ofercie firmy INTEL pojawił się mikrokomputer 82930A USB, kompatybilny ze specyfikacją USB 1.0. Układ ma wbudowaną pamięć typu RAM o wielkości 1 kB. Jest wyposażony w cztery porty I/O, interfejs szeregowy UART, sprzętowy Watchdog i trzy liczniki 16-bitowe. Częstotliwość zegara wynosi 12 MHz.
Firma Siemens oferuje 8-bitowy mikrokomputer z pełną kompatybilnością programową i narzędziową z rodziną 8051. Zawiera on wbudowany układ PLL dla synchronizacji USB. Wyposażony jest w pamięć programu o pojemności 8 kbit z możliwością dołączenia zewnętrznej pamięci o pojemności 64 kbit. Ma również 256 bitów RAM, pięć portów I/O: trzy 8-bitowe, jeden 6-bitowy i 3 wyjścia prądowe do dołączenia diod sygnalizacyjnych LED, dwa 16-bitowe zegary, SSC (synchroniczny interfejs równoległy) kompatybilny z SPI, siedem przerwań, w tym 2 zewnętrzne i 5 wewnętrznych z dwoma przerwaniami USB. Ma możliwość transmisji szybkiej lub wolnej. Wyposażony jest w zegar o częstotliwości 12 MHz. Nominalne napięcie zasilania jest od 4,25 do 5,5 V. Dostępny jest w obudowie typu P-LCC-44.

Aleksandra Kowal

Tablica 1. Procesory wolne firmy Cypress

Typ	RAM [bit]	EPROM [bit]	I/O	Licznik	USB punkty	Obudowa końcowe
CY7C63000A	128	2 k	12	8 bit	2 punkty	20-pin PDIP, 20-pin SOIC
CY7C63001A	128	4 k	12	8 bit	2 punkty	20-pin PDIP, 20-pin SOIC
CY7C63100A	128	2 k	16	8 bit	2 punkty	20-pin SOIC, 20-pin QSOP
CY7C63101A		4 k			2 punkty	20-pin SOIC, 20-pin QSOP
CY7C63411	256	4 k	32	12 bit	3 punkty	40-pin PDIP, 48-pin SSOP
CY7C63412	256	6 k	32	12 bit	3 punkty	40-pin PDIP, 48-pin SSOP
CY7C63413	256	8 k	32	12 bit	3 punkty	40-pin PDIP, 48-pin SSOP, 40-pin Windowed CerDIP
CY7C63511	256	4 k	40	12 bit	3 punkty	48-pin SSOP
CY7C63512	256	6 k	40	12 bit	3 punkty	48-pin SSOP
CY7C63513	256	8 k	40	12 bit	3 punkty	48-pin SSOP, 48-pin Windowed Sidebraze
CY7C63612	256	6 k	16	12 bit	3 punkty	24-pin SOIC
CY7C63613	256	8 k	16	12 bit	3 punkty	24-pin SOIC

Tablica 2. Procesory szybkie firmy Cypress

Typ	RAM [bit]	EPROM [bit]	I/O	Licznik	Obudowa
CY764011	256	4 k	19	12 bit	28-pin SOIC
CY764012	256	6 k	19	12 bit	28-pin SOIC
CY7C64013	256	8 k	19	12 bit	28-pin SOIC, 28-pin Windowed CerDIP
CY764111	256	4 k	36	12 bit	48-pin SSOP
CY764112	256	6 k	36	12 bit	48-pin SSOP
CY7C64113	256	8 k	36	12 bit	48-pin SSOP, 48-pin Windowed Sidebraze

Tablica 3. Procesory rodziny CY7C646

Typ	RAM [bit]	Prędkość I/O [Mbit/s]	I/O	Magistrala	Transfer	Obudowa
CY7C64601-52	4 k	48	16	8 bit	masowy	52 PQFP
CY7C64603-52	8 k	48	16	8 bit	masowy	52 PQFP
CY7C64613-52	8 k	48	16	8 bit	synchroniczny	52 PQFP
CY7C74603-80	8 k	96	32	16 bit	masowy	80 PQFP
CY7C64613-80	8 k	96	32	16 bit	synchroniczny	80 PQFP
CY7C64603-128	8 k	96	40	16 bit+adresowa	masowy	128 PQFP
CY7C64613-128	8 k	96	40	16 bit+adresowa	synchroniczny	128 PQFP

Tablica 4. Parametry mikroprocesorów z rodziny AN212

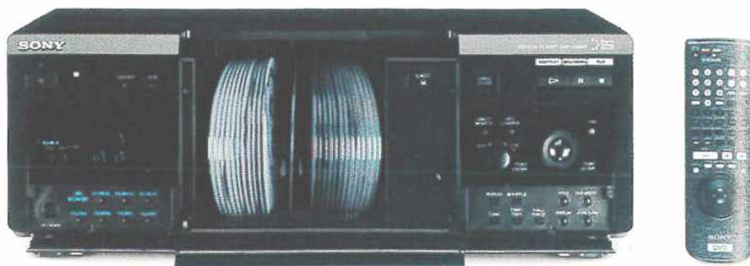
Typ	RAM [bit]	Prędkość I/O [Mbit/s]	I/O	Magistrala	Transfer	Obudowa
AN2121SC	4 k	0,6	16	–	synchroniczny	44 PQFP
AN2122SC	4 k	0,6	16	–	masowy	44 PQFP
AN2125SC	4 k	2	8	8 bit	synchroniczny	44 PQFP
AN2126SC	4 k	2	8	8 bit	masowy	44 PQFP
AN2131SC	8 k	0,6	16	–	synchroniczny	44 PQFP
AN2135SC	8 k	2	8	8 bit	synchroniczny	44 PQFP
AN2136SC	8 k	2	8	8 bit	masowy	44 PQFP
AN2131QC	8 k	2	24	8 bit+adresowa	synchroniczny	80 PQFP

Tablica 5. Parametry mikroprocesorów z rodziny AN232 i AN233

Typ	ROM [bit]	RAM [bit]	Prędkość I/O [Mbit/s]	I/O	Magistrala danych	Transfer	Obudowa
AN2321SC	2 k	4 k	0,6	16	–	synchroniczny	44 PQFP
AN2325SC	2 k	4 k	2	8	8 bit	synchroniczny	44 PQFP
AN2326SC	2 k	4 k	2	8	8 bit	masowy	44 PQFP
AN2331SC	2 k	8 k	0,6	16	–	synchroniczny	44 PQFP
AN2335SC	2 k	8 k	2	8	8 bit	synchroniczny	44 PQFP
AN2336SC	2 k	8 k	2	8	8 bit	masowy	44 PQFP
AN2331QC	2 k	8 k	2	24	8 bit+adresowa	synchroniczny	80 PQFP



ODTWARZACZ DVD ZE ZMIENIACZEM 300 PŁYT



Firma Sony wprowadziła do sprzedaży uniwersalny odtwarzacz DVD-Video/CD DVP-CX860, wyposażony w zmieniacz 300+1 płyt. DVP-CX860 odtwarza wszystkie odmiany płyt DVD, np. z obrazem formatu 16:9 i dyski dwustronne. Jest to pierwszy na świecie odtwarzacz DVD z dostępem do obu stron dysku. Dzięki zastosowaniu nowego mechanizmu, zmieniacz może odtwarzać płyty jednostronne lub wybraną stronę płyty dwustronnej. Funkcja *FLIP* obraca mechanizm karuzelowy o 180, a odtwarzana do tej pory płyta trafia do napędu z powrotem, ale odwrotnie, co umożliwia dostęp do drugiej strony płyty. Ponadto odtwarzacz DVD ma układ precyzyjnego śledzenia ścieżek (*Precision Drive System*) oraz system szybkiego przewijania *Smooth Scan* umożliwia szybkie przeglądanie zawartości płyt.
System zarządzania płytami umożliwia przekształcenie zbiorów płyt DVD i CD w łatwe do użycia biblioteki. Do urządzenia można dołączyć klawiaturę, która znacznie przyspiesza tworzenie folderów z ulubionymi filmami każdego członka rodziny, sortowanie krążków według tytułów czy gatunków. Funkcja *Jacket Image* ułatwia archiwizację filmów korzystając z ekranu telewizora. Na ekranie widoczna jest ikona z wizerunkiem okładki płyty, która tworzona jest w wytwórni płytowej. Obrazki te mogą być wyświetlane jako seria miniatur wykorzystywanych do porządkowania i odtwarzania kolekcji nagrań DVD. Za pomocą funkcji przeglądania płyt można pilotem zdalnego sterowania w ciągu kilku sekund uzyskać dostęp do ulubionych utworów muzycznych i filmów. *P.J.*

MIKROZESTAW VH-650 AVINO



Firma Kenwood oferuje ciekawy zestaw: wzmacniacz, tuner i odtwarzacz CD w jednej obudowie oraz dwa głośniki satelitarne i aktywny subwoofer. Urządzenie można ustawiać pionowo lub poziomo w zależności od dostępnego miejsca. Interesująco rozwiązano konstrukcję wyświetlacza. Położenie napisów na jasnoniebieskim tle jest dostosowane do ustawienia obudowy. System Avino ma dwa typy wzmacniaczy. Przy głośności normalnej wzmacniacz pracuje w klasie AB, a przy małej – w klasie A (Pure-A). Odtwarzacz CD wyposażono w system HDCD (*High Definition Compatible Digital*) umożliwiający odtwarzanie CD z rozdzielczością 20 bit (typowo 16). Tuner na fale średnie i UKF można zaprogramować na 40 stacji. Głośniki wysokotonowe z kopułkowymi membranami zainstalowano w aluminiowych odlewanych korpusach w kształcie jaja. Stojaki umożliwiają ustawienie głośników pod optymalnym kątem. W konstrukcji subwoofera wykorzystano technikę wOOx wytwarzania basów (opisaną w ReAV 2/2001). Moc wyjściowa 2 x 20 W. *P.J.*

CYFROWY APARAT FOTOGRAFICZNY TOSHIBA PDR M4



Firma Toshiba jest producentem także cyfrowych aparatów fotograficznych. Aparat PDR M4 ma przetwornik CCD składający się z 2,14 mln punktów, co daje rozdzielczość obrazu UXGA (1600 x1200 pkt) lub SVGA (800 x 600 pkt). Wizjerem jest miniaturowy ekran LCD 1/8". Obiektyw o ogniskowej f=7,4 mm (odpowiednik 40 mm w aparatach 35 mm) ma funkcję Macro. Automatyczna regulacja ostrości jest w zakresie od 50 cm do nieskończoności. Balans bieli reguluje się ręcznie lub automatycznie. Zdjęcia są zapisywane w formacie JPEG w wymiennej pamięci SmartMedia o pojemnościach 2, 4, 8, 16, 32 MB. Przykładowo zdjęcie o rozdzielczości UXGA Fine poddane kompresji 1/4 zajmuje 960 kB. Lampa błyskowa ma pięć trybów pracy z mocą błysku regulowaną automatycznie. Oświetlany jest obszar od 0,5 do 2,5 m. Aparat wyposażono w interfejsy RS 232C i USB oraz wyjście wideo PAL. Jego wymiary są następujące: dł. 112, wys. 68, gł. 42 mm, masa 240 g. *P.J.*



PIĘCIOPŁYTOWA ZMIENIARKA DO SAMOCHODU

Obecnie oferowane są niemal wyłącznie zmieniarki CD do montażu w bagażniku samochodu, a w najlepszym przypadku mieszczące się pod deską rozdzielczą. Blaupunkt zaproponował lepsze rozwiązanie. Zmieniarka IDC A 09 (fot.) na pięć płyt kompaktowych ma wymiary typowe, zgodne z DIN, a więc mieści się w normalnym otworze w desce rozdzielczej samochodu, przeznaczonym do sprzętu car audio. Wiele typów samochodów ma dwa takie otwory: jeden wykorzystuje się do radioodtwarzacza, a w drugim można zmieścić np. zmieniarkę. Takie rozwiązanie ma istotne zalety. Prostszy jest montaż z krótkimi przewodami. Wygodniejsza jest obsługa –szybki i bezpośredni dostęp do każdej płyty, np. w celu wymiany, nawet podczas odtwarzania. Napęd zmieniarki umożliwia pracę w pozycji pionowej, co ułatwia montaż np. między fotelami. Zmieniarkę wyposażono w jednobitowy przetwornik c/a delta/sigma, zapewniający bardzo dobre brzmienie muzyki. *J.S.*

BOOMBOXY, BOOMBLASTERY I INNE RADIOMAGNETOFONY

Nieustanny postęp techniczny nie omija też przenośnych radiomagnetofonów. Noszą one nazwy boombox lub boomblaster podkreślające ich dużą głośność, szczególnie basów. Jeszcze niedawno radiomagnetofon z odtwarzaczem płyt kompaktowych należał do najnowocześniejszych, a w powszechnym użytku były radiomagnetofony z dwoma napędami.

Dziś już rzadko kto kopiuje dźwięk z kasety na kasetę. Radiomagnetofony dwukasetowe, choć nadal produkowane stanowią już raczej uzupełnienie oferty. W załączonym zestawieniu tego typu sprzętu, dostępnego w krajowych sklepach, zaledwie cztery modele wyposażono w podwójny "kasetowiec". Na górze tabeli uplasowały się natomiast dwa urządzenia (produkcji firm Sony i JVC) bez magnetofonu, a dysponujące w zamian odtwarzaczem CD i nagrywarką minidysków MD. Niestety, urządzenia te są w cenie dobrej miniwieży. Pozostaje tylko mieć nadzieję, że z upływem czasu ceny systemów CD/MD spadną i staną się bardziej dostępne dla przeciętnego nabywcy.

Tunery

Typowy tuner radiomagnetofonu umożliwia odbiór stereofoniczny na falach średnich, długich i ultrakrótkich. Niektóre firmy (np. Aiwa, Panasonic i JVC)oferują nam radiomagnetofony wyłącznie z tzw. tunerem cyfrowym (z cyfrową syntezą częstotliwości), co ułatwia realizację funkcji zapamiętywania ulubionych stacji. Niestety, na tym możliwości tunerów typowych radiomagnetofonów kończą się. Brak w nich, często spotykanych np. w zestawach wieżowych, funkcji przeszukiwania pamięci stacji (*preset scan*) czy też całego pasma (*scan*). Brak też popularnego już systemu RDS. W załączonym zestawieniu tylko bardzo drogi ZS-M35 firmy Sony (z nagrywarką MD) miał tę funkcję oraz, co jest prawdziwym wyjątkiem, stosunkowo tani radiomagnetofon firmy Thomson TM 9166.

Magnetofony

Jak widać z zestawienia, dominują magnetofony jednokieszeniowe, dysponujące już tylko szczątkowym zestawem funkcji. Rzadko można spotkać funkcję pełnego autorewersu (odtwarzanie i nagrywanie taśmy w dwóch kierunkach), a nawet autorewersu "zubożonego" (tylko odtwarzanie), czy wygodnego sterowania poszczególnymi funkcjami magnetofonu (przewijanie, odtwarzanie, nagrywanie) typu *Full Logic*. Nie spotyka się już w ogóle systemów redukcji szumów, a w zestawach dwukieszeniowych bardzo popularnych niegdyś funkcji odtwarzania szeregowego i ciągłego.

Dość dobrze są wyposażone radiomagnetofony Panasonica, a zwłaszcza RX-ED707, dwukasetowy, z funkcją TPS (wyszukiwaniem początku nagrania – obejmującym 9 utworów), funkcją prostego przegrywania całej płyty lub jednego utworu, automatycznym przełącznikiem rodzaju taśmy (normalna – chromowa), cyfrowym licznikiem taśmy oraz otwieraniem kieszeni kasety wspomaganym silnikiem. Niektóre z tych funkcji, np. TPS, są też w tańszych modelach.

Odtwarzacze płyt kompaktowych

Wielu producentów zapewnia, że ich urządzenia odtwarzają nie tylko fabrycznie nagrane płyty CD, lecz również płyty nagrywane samodzielnie typu CDR i CDRW. W typowym radiomagnetofonie płytę CD umieszcza się wkładając ją poziomo od góry. Tylko niektóre, droższe modele mają wysuwaną kieszeń. Taką konstrukcję ma większość radiomagnetofonów Panasonica, firma Sony zaś oferuje nawet dwa modele ZS-D7 i ZS-D55 z płytą pracującą w pozycji pionowej.

Najczęściej występujące funkcje odtwarzacza CD to różne funkcje powtarzania (jednego utworu lub całej płyty), odtwarzania w kolejności zaprogramowanej lub losowej a także synchronicznego nagrywania z płyty CD na magnetofon (nagrywanie zaczyna się automatycznie po naciśnięciu tylko jednego przycisku). Bardzo wygodną funkcję CD Tekst ma tylko ZS-M35 firmy Sony.



Rys. 1 Radiomagnetofon CD RX-ED707 Panasonica.

Radiomagnetofony z odtwarzaczem CD i systemem CD\MD

Producent	Model	Cena det. w [zł.]	Zakresy fal DŁ/ŚR/ KR/UKF	Tuner analogowy / synteza	Liczba pa- mięci	RDS	MD	Liczba magne- tofonów	Full logic	Auto- re- wers	Szybkie przegry- wanie	Auto stop	Syn- chro start	Kalen- darz mu- zyczny	Prog- ramo- wanie	Pow- tarza- nie	CD Text	Ładowa- nie z góry / z przodu	Dźwięk sur- round	Korek- tor gra- ficzny	Korek- tor dźwięku	Pod- bicie basów	Pokrętło Jog Dial	Ze- gar	Gniazdo słuchaw. /mikrofon	Zdalne stero- wanie	Wbud. subwoofer moc [W]	Zasilanie bateryjne / sieciowe	Moc wy. na kanał w [W]	Kolor obudowy	Masa [kg]
Sony	ZS-M35	2000	+/+/-/+	-/+	30	+	+	-	+	-	-	•	+	-	20	•	+	+/-	-	-	4	Mega Bass	-	+	+/-	+	-	-/+	5	srb-fiol	5.2
JVC	RD-MD5	2000	+/+/-/+	-/+	45	-	+	-	-	-	-	+	+	-	20	+	-	-/+	-	-	ACS	SEB	+	+	+/-	+	Super Woofe	-/+	17.5	srb-nieb	•
Sony	ZS-D7	1500	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	+	+	-	•	+	-	20	•	-	pionowe	-	-	4	Mega Bass	+	+	+/-	+	-	+/+	10	srebrny	5.2
Sony	ZS-D55	1300	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	+	+	-	•	+	-	20	•	-	pionowe	-	-	4	Mega Bass	-	+	+/-	+	-	+/+	4.5	srebrny	5.8
JVC	RX-B99	1300	+/+/-/+	-/+	45	-	-	1	+	+	-	+	+	-	20	+	-	+/-	-	3	ACS	SEB	-	+	+/+	+	Super Woofe	+/+	30	srb-nieb	•
Panasonic	RX-ED707	1100	+/+/-/+	-/+	20	-	-	2	+	+	•	+	+	-	36	•	-	-/+	S. Virtualize	4	-	XBS	-	+	•	+	Super Woofe	+/+	•	tytan	6,0
Sony	CFD-W57	1000	+/+/-/+	-/+	30	-	-	2	+	-	+	+	+	-	20	+	-	-/+	-	-	4	Mega Bass	-	+	+/-	+	-	+/+	4.5	srb-czarny	7,0
Panasonic	RX-ED50	900	-/+/-/+	-/+	24	-	-	2	+	+	•	+	+	-	•	•	-	-/+	S. Virtualize	4	-	XBS	+	-	•	+	-	+/+	20	srb-nieb	5,0
Sony	CFD-S47L	850	-/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	•	-	-/+	-	-	4	Mega Bass	+	+	+/-	+	-	+/+	4.5	srebrny	5.5
JVC	RV-B55	850	+/+/-/+	-/+	45	-	-	1	+	+	-	+	+	-	20	+	-	+/-	-	3	ACS	AHB PRO	-	+	+/-	+	-	+/+	7.5	sr-nieb/szar	•
Philips	AZ 2025	800	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	+	-	+/-	SIS	•	UHC	DBB+	+	-	+/+	+	-	+/+	•	niebieski	5.3
JVC	RV-B550	800	+/+/-/+	-/+	45	-	-	1	+	+	-	+	+	-	20	+	-	+/-	-	3	ACS	AHB PRO	-	+	+/-	+	-	+/+	13	sr-nieb/czer	•
Sony	CFD-G50	700	-/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	•	-	+/-	-	-	4	Mega Bass	-	+	+/-	+	12	+/+	4	czarny	7,0
Sony	CFD-S38	700	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	10	20	+	-	+/-	-	-	4	Mega Bass	-	+	+/-	+	-	•	•	srebrny	•
Panasonic	RX-ES25RX	700	-/+/-/+	-/+	24	-	-	1	+	-	-	+	+	-	•	•	-	-/+	S. Virtualize	4	-	XBS	+	-	•	+	-	+/+	20	srebrny	4,5
Philips	AZ 1565	650	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	+	-	+/-	SIS	3	SSCC	DBB+	+	-	+/-	+	-	+/+	1.6	srebrny	5.7
Panasonic	RX-ES20	630	-/+/-/+	-/+	24	-	-	1	+	-	-	+	+	-	24	+	-	-/+	S. Virtualize	4	-	XBS	+	-	•	+	-	+/+	9	srebrny	4,0
Grundig	RR 770 CD	630	+/+/-/+	-/+	40	-	-	1	-	-	-	+	•	-	20	+	-	+/-	+	3	DSC	-	-	-	+/-	+	-	+/+	2.5	czar / chrom	3.6
Thomson	TM 9700	600	+/+/-/+	-/+	40	•	-	1	-	-	-	•	•	•	•	+	-	•	+	-	-	DBBS	-	+	+/-	+	-	•	10*	srb-szary	•
Sony	CFD-E55	600	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	•	-	+/-	-	-	4	Mega Bass	-	+	+/-	-	-	+/+	2	ziel/fiol/czar	3.6
Sony	CFD-S32	600	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	•	-	+/-	-	-	4	Mega Bass	-	+	+/-	+	-	+/+	2.3	srebrny	4.1
Philips	AZ 1605	600	+/+/-/+	+/-	-	-	-	2	-	-	+	+	+	-	20	+	-	+/-	-	-	-	DBB	-	-	+/-	-	-	+/+	1.6	srebrny	4.5
Aiwa	CSD-EL300	600	+/+/-/+	-/+	45	-	-	1	+	+	-	+	•	-	30	+	-	-/+	Qsurround	3	-	T-Bass	+	+	+/-	+	-	+/+	2.5	srb-nieb	4,0
Aiwa	CSD-FD85N	600	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	•	-	30	+	-	+/-	-	3	Qsound	T-Bass	-	-	+/-	+	-	+/+	10	srb-fiol	4,0
JVC	RZ-BZ6	600	-/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+/-	-	3	-	AHB PRO	+	+	+/-	+	-	+/+	7	srb-nieb	•
Philips	AZ 1140	580	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	+	-	+/-	-	-	-	DBB	-	-	+/-	-	-	+/+	1.6	srebrny	3,0
Grundig	RR 740 CD	570	+/+/-/+	-/+	40	-	-	1	-	-	-	+	•	-	20	+	-	+/-	-	3	DSC	UBS	-	-	+/-	-	-	+/+	2.5	chrom	3.6
Sony	CFD-S22	550	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	•	-	+/-	-	-	-	Mega Bass	-	+	+/-	-	-	+/+	2.3	srebrny	4.1
Sony	CFD-V37	550	+/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	+	-	+/-	-	-	4	Mega Bass	+	-	+/-	+	-	•	•	srebrny	•
Philips	AZ 1120	550	-/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	+	-	+/-	-	-	-	DBB	-	-	+/-	-	-	+/+	1.6	srebrny	2.6
Philips	AZ 1040	550	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	+	-	+/-	-	-	-	DBB	-	-	+/-	-	-	+/+	1.6	srebrny	3.3
Aiwa	CSD-FD83	550	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	•	-	30	+	-	+/-	-	3	Qsound	T-Bass	-	-	+/-	+	-	+/+	4.5	srebrny	4,0
JVC	RZ-BZ5	550	-/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+/-	-	3	-	-	-	+	+/-	+	-	+/+	7	sr-nieb/czer	•
Philips	AZ 1550	530	+/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	+	-	+/-	SIS	3	SSCC	DBB+	+	-	+/-	-	-	+/+	1.6	srebrny	4.8
Panasonic	RX-D11	530	-/+/-/+	-/+	24	-	-	1	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+/-	-	-	-	XBS	-	-	•	+	-	+/+	•	srebrny	3.2
Grundig	RR 670 CD	530	+/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	•	-	20	+	-	+/-	-	-	DSC	UBS	-	-	+/-	+	-	+/+	2.5	chrom	3.8
Thomson	TM 9166	500	+/+/-/+	-/+	24	+	-	1	-	-	-	+	•	•	32	+	-	+/-	-	4	-	+	-	RDS	+/-	-	-	•	3,2*	srb-szary	3.5
Sony	CFD-V31	500	+/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	•	-	+/-	-	-	-	Mega Bass	+	-	+/-	-	-	+/+	2.3	srebrny	4,0
Philips	AZ 1035	500	-/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	+	-	20	+	-	+/-	-	-	-	DBB	-	-	+/-	-	-	+/+	1.6	srebrny	3.3
Aiwa	CSD-FD73	500	+/+/-/+	-/+	30	-	-	1	-	-	-	+	•	-	30	+	-	+/-	-	3	Qsound	T-Bass	-	-	+/-	-	-	+/+	4.5	srebrny	4,0
Thomson	TM 9400	480	+/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	•	•	20	+	-	+/-	-	-	-	+	-	-	+/-	-	8	•	4 + 8*	srb-szary	4.5
Aiwa	CSD-T21	480	+/+/-/+	-/+	45	-	-	1	-	-	-	+	•	-	30	+	-	+/-	-	3	Qsound	T-Bass	-	-	+/-	-	-	+/+	2.5	srebrny	3.7
Panasonic	RX-D10	480	-/+/-/+	-/+	24	-	-	1	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+/-	-	-	-	XBS	-	-	•	-	-	+/+	•	srebrny	3.2
Grundig	RR 640 CD	470	+/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	•	-	20	+	-	+/-	-	-	DSC	UBS	-	-	+/-	-	-	+/+	2.5	chr/ nieb/po	3.8
Thomson	TM 9334	450	+/-/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	•	•	20	+	-	+/-	-	-	-	+	-	-	+/-	-	-	•	1,6*	srebrny	•
Aiwa	CSD-T20	450	+/+/-/+	-/+	45	-	-	1	-	-	-	+	•	-	30	+	-	+/-	-	3	Qsound	T-Bass	-	-	+/-	-	-	+/+	2.5	srebrny	3.7
Thomson	TM 9035	400	+/-/-/+	-/+	25	-	-	1	-	-	-	+	•	•	20	+	-	+/-	-	-	-	+	-	-	+/-	-	-	•	2,4*	•	•
Aiwa	CSD-T31	400	+/+/-/+	-/+	45	-	-	1	-	+	-	+	•	-	30	+	-	+/-	-	3	Qsound	-	-	-	+/-	-	-	+/+	2.5	srebrny	2.8
Aiwa	CSD-TD51	400	+/+/-/+	-/+	45	-	-	1	-	-	-	+	•	-	30	+	-	+/-	-	3	Qsound	-	-	-	+/-	-	-	+/+	2.5	srebrny	2.7
Grundig	RR 440 CD	400	+/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	•	-	21	+	-	+/-	-	-	-	UBS	-	-	+/-	-	-	+/+	1.6	czar / chrom	2.45
Sanyo	MCD-Z88F	390	-/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	•	+	-	16	+	-	+/-	-	-	-	BassXpande	-	-	+/-	+	-	+/+	2	srb-nieb	2.6
Thomson	TM 9244	360	+/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	•	•	20	+	-	+/-	-	-	-	+	-	-	+/-	-	-	•	2,4*	niebieski	•
Thomson	TM 9134	350	+/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	+	•	•	20	+	-	+/-	-	-	-	+	-	-	+/-	-	-	•	2,5*	srb-szary	2.5
Sanyo	MCD-Z80F	350	-/+/-/+	+/-	-	-	-	1	-	-	-	•	+	-	16	+	-	+/-	-	-	-	BassXpande	-	-	+/-	-	-	+/+	2	srb-nieb	2.6
LG	CD 323	330	•	+/-	-	-	-	1	-	-	-	•	opcja	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	+	-/-	-	-	•	2	•	•
LG	CD 321	300	•	+/-	-	-	-	1	-	-	-	•	opcja	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	+	-/-	-	-	•	1	•	•

Ceny z 15.01.2001 r., * - moc muzyczna, • - brak danych



Rys. 2. System CD/MD RD-MD5 firmy JVC

Systemy poprawiania jakości dźwięku

Wysiłki konstruktorów skoncentrowane są na poprawieniu przede wszystkim jakości odtwarzanie tonów niskich. Systemem uwypuklania tonów niskich jest prawie w każdym modelu radiomagnetofonu. Są jednak firmy, które w tej dziedzinie robią szczególnie dużo.

W radiomagnetofonie RV-B99 JVC (boomblasterze) po obu stronach obudowy są dwa głośniki basowe Super Woofer o średnicy 16 cm, zasilane z oddzielnych dwóch wzmacniaczy. Sprawiają one, że radiomagnetofon ma niezwykły cylindryczny kształt. Poziom basów reguluje się osobnym pokrętłem lub włączając specjalny układ *Super Exciter Bass*. Z kolei w radiomagnetofonie RV-B550 również tej firmy zastosowano długie kanały labiryntowe, mające za zadanie poprawić odtwarzanie niskich tonów.

Inni producenci nie pozostają w tyle. Firma Sony oprócz stosowanego od dawna systemu uwypuklania tonów niskich *Mega Bass* zastosowała w modelu CFD-G50 subwoofer o średnicy 12 cm. Firma Thomson zastosowała również subwoofer (głośnik o średnicy 8 cm) w stosunkowo tanim radiomagnetofonie TM 9400.



Rys. 3. Radiomagnetofon CD CSD-EL300 firmy Aiwa

System głośników Super Woofer stosuje też Panasonic. We wspomnianym już modelu RX-ED707 wspomagają je specjalne separatory akustyczne, kanały basowe oraz otwory bass refleksu. To ostanie rozwiązanie jest też stosowane w wielu konstrukcjach innych producentów (np. CSD-EL300 Aiwy).



Rys. 4. Radiomagnetofon CD ZS-D55 firmy Sony

Niezależnie od układów poprawiających odtwarzanie tonów niskich stosuje się też systemy poprawiające jakość tonów wysokich, np. *Active Clear Sound* (JVC), a także basów i tonów średnich (również JVC). Tzw. dźwięk trójwymiarowy można spotkać w radiomagnetofonach Panasonica (*Sound Virtualizer*), Philipsa (*Incredible Surround*) oraz Aiwy *Qsurround*). Wiele radiomagnetofonów jest wyposażonych w korektor graficzny umożliwiający wybór jednej z trzech lub czterech zaprogramowanych fabrycznie korekcji dźwięku. (np. charakterystyki XBS, *Clear, Soft* i *Vocal* w radiomagnetofonach Panasonica),

Inne funkcje

Z innych funkcji obsługowych warto zwrócić uwagę na coraz częściej spotykane funkcje: zdalnego sterowania (ma je nawet bardzo tanie Sanyo MCD-Z88F), zegara z funkcjami układu czasowego (nagrywanie o określonej godzinie, włączanie odtwarzania, np. programu radiowego, wyłączanie po upływie określonego czasu – funkcja *Sleep*) oraz wielofunkcyjnego pokrętła Jog Dial.

Dla początkujących gitarzystów jest RV-B99 firmy JVC. Wyposażono go w specjalny wzmacniacz z regulacją wzmocnienia i typowym, gitarowym gniazdem wejściowym, do dołączenia nie tylko gitary, lecz również mikrofonu. Specjalna funkcja umożliwia miksowanie dźwięków z płyty CD i gitary lub z płyty i mikrofonu.

Warto też zauważyć, że większość producentów sprzedaje określone modele w różnych wersjach kolorystycznych (Grundig, Aiwa, JVC) by zadowolić użytkowników o różnych upodobaniach. ■

Leszek Halicki

PIERWSZY REKORDER PŁYT DVD

Zwolennicy samodzielnego nagrywania muzyki już dawno "przesiedli" się z taśmy na płytę CD. Podobna "przesiadka" czeka już wkrótce użytkowników magnetowidów. Japońska firma Pioneer wprowadza bowiem na rynek nie tylko rekorder płyt DVD, lecz również sam nośnik, płytę DVD-RW przeznaczoną do wielokrotnego nagrywania.



Zamiar wprowadzenia na rynek, jak na razie japoński, pierwszego rekordera DVR-1000 firma Pioneer poprzedziła akcją, mającą na celu uzyskanie szerokiego wsparcia tej inicjatywy ze strony zarówno producentów sprzętu, jak i nośników (nagrywalnych płyt DVD). Powstało stowarzyszenie DVD Forum, które postanowiło promować tę nową technikę i przyjąć jako standard dla rekorderów DVD. Wśród firm byli tacy giganci, jak: Kenwood, Sharp, TDK, JVC, Hitachi-Maxell, Mitsubishi i Ricoh.

Płyta DVD-RW

Wraz z rekorderem DVR-1000 ukazała się płyta do wielokrotnego zapisu DVD DVS-RW47, o pojemności 4,7 GB i średnicy 12 cm. Na tej płycie rekorder DVR-1000 zapisuje w formacie DVD-R w trybie standard (SP) do 2 godzin materiału filmowego, w trybie "ręcznym" (MN) zaś do 6 godzin. Może być ona kasowana i ponownie nagrywana do 1000 razy.

Format DVD-R umożliwia wysokiej jakości zapis sygnałów, w czasie rzeczywistym dzięki m.in. zastosowaniu techniki kompresji sygnału MPEG. Dodatkową cechą nowego formatu jest różnorodność funkcji edycyjnych przy samodzielnym nagrywaniu płyt.

Zabezpieczenie przed kopiowaniem

Konstruktorzy rekordera DVR-1000 nie zapomnieli też o zabezpieczeniu przed nieautoryzowanym kopiowaniem płyt. Służy temu system CGMS (*Copy Generation Management System*), układ detekcji sygnału *Macrovision* oraz klucz identyfikacyjny zabezpieczający przed odtwarzaniem płyt z nieautoryzowanymi kopiami. Ponadto na płytę DVD-RW nie można skopiować płyt zabezpieczonych systemem CSS (*Content Scramble System*) stosowanym przy wytwarzaniu płyt DVD-Video.

Funkcje rekordera

Obsługa rekordera DVR-1000 jest bardzo prosta. Wystarczy tylko nacisnąć przycisk nagrywania. Nie ma potrzeby odszukiwania właściwego indeksu, tj. miejsca na płycie, od którego można zacząć nagrywanie. Po umieszczeniu płyty w rekorderze, urządzenie samoczynnie sprawdzi, która jej część zawiera nagranie i ile czasu pozostało do wykorzystania. Nie trzeba zatem pracochłonnie "przewijać" płyty w poszukiwaniu właściwego indeksu, nie istnieje też niebezpieczeństwo przypadkowego skasowania cennego materiału. Ponadto przy wykorzystaniu timera do zapisu kilku programów, rekorder obliczy całkowity czas zapisu i poda ile czasu wolnego pozostanie na płycie.

W automatycznym trybie zapisu można wybrać między godzinnym nagraniem zapewniającym doskonałą, najlepszą do uzyskania jakość obrazu i dźwięku, a nagraniem 6-godzinnym nieco gorszej jakości. Podobnie jest obecnie w magnetowidzie (dwie prędkości przesuwu taśmy – tryby SP i EP). Zupełnie inne możliwości są w trybie ręcznym, a mianowicie do wyboru aż 32 poziomy jakości zapisu. Po dokonaniu wyboru rekorder automatycznie oceni, czy wybrany poziom jakości będzie mógł być zrealizowany na dostępnym miejscu na płycie.

Inna użyteczna funkcja to nawigator płyty. Po naciśnięciu przycisku *Disc Navi* na ekranie dołączonego do rekordera monitora lub telewizora pojawia się tablica, w której – w kolejności jak na płycie – umieszczono indeksy oznaczające poszczególne rozdziały (programy filmowe). Użytkownik może wprowadzać do tej tablicy swoje oznaczenia (w postaci symboli lub informacji tekstowych), zamieniać je, kasować i modyfikować.

Wykorzystując różnorodne funkcje edycyjne, obsługiwane za pomocą zdalnego sterowania, podczas przeglądania można poszczególne sceny kasować, kopiować oraz zmieniać ich kolejność. Można np. stworzyć płytę przeznaczoną wyłącznie do nagrywania ulubionych cyklicznych programów telewizyjnych. W tym celu, wykorzystując timer trzeba zapisać na płycie informację o tych programach. Następnie, wystarczy umieścić płytę w rekorderze. Ulubiony program będzie zapisywany na płytę co tydzień o tej samej porze.

Z innych funkcji rekordera DVR-1000 warto wymienić: rejestrację bez kodów zabezpieczających z kamer, odbiornika telewizyj-

nego oraz magnetowidu cyfrowego, wskaźnik jakości obrazu, wbudowany tuner telewizji kablowej, automatyczne ustawianie kanału (po wprowadzeniu kodu obszaru), różne funkcje powtarzania, odtwarzanie w zwolnionym tempie (4 klatki do przodu, 2 do tyłu), przeskok do przodu lub do tyłu czterech klatek, przeskok tytułu (rozdziału), system kina domowego DTS (*Digital Theater System*) oraz różne rodzaje wejść i wyjść (w tym wyjście składowych sygnału wizyjnego (Y, PB, PR), wejście i wyjście dekodera BS, gniazda S2 Video oraz cyfrowe wyjścia audio optyczne i koncentryczne) oraz dwa bliźniacze przetworniki c/a Legato Link 96 kHz/24 bity zapewniające wysokiej jakości reprodukcję dźwięku.

Nowinki konstrukcyjne

W rekorderze DVR-1000 zastosowano najnowsze rozwiązania techniczne firmy Pioneer. Dotyczy to zwłaszcza specjalnej głowicy laserowej (*High-Power Output Recording Pick-Up*). Skupia ona wiązkę światła, która przy zapisie stworzy na płycie obszary "mniej" i "bardziej" odbijające (odpowiadające zapisowi logicznego 0 i 1). Podobnie wiązka ta jest wykorzystywana również przy odczycie. Do najnowszych rozwiązań można zaliczyć również specjalny układ scalony procesora sygnałowego, dzięki któremu można precyzyjnie kontrolować luminescencję wiązki laserowej.

Wbudowany koder systemu MPEG oraz współpracujący z nim układ VBR (*Variable Bit Rate Control* – sterowanie zmienną prędkością przepływu bitów) wykorzystują oryginalny algorytm Pioneera, przyporządkowując większą niż w konwencjonalnym układzie MPEG liczbę bitów obrazom o skomplikowanej strukturze (w których następuje gwałtowna zmiana akcji oraz barwy). Kompresja i dekompresja sygnału wizyjnego za pomocą układu *VBR* daje dużo lepsze efekty niż za pomocą konwencjonalnych układów CBR (*Constant Bit Rate Control* – sterowanie stałą prędkością bitów).

Pioneer opracował też pierwszy w świecie koder Dolby Digital Consumer Encoder (DDCE) zatwierdzony przez Dolby Laboratories Licencing Corporation. Przy kodowaniu i dekodowaniu wykorzystuje on maksymalnie dwa kanały. Sygnał zakodowany za pomocą kodera DDCE może też być zdekodowany konwencjonalnym dekoderem Dolby Digital.

Do innych nowinek technicznych zastosowanych przy konstrukcji rekordera DVR-1000 należy nowy scalony korektor podstawy czasu TBC (*Time Base Corrector*). Stabilizuje on sygnały cyfrowe zakłócane zwykle przez sygnały analogowe powstające przy zapisie kamkorderami pracującymi w systemie 8 mm. Zakłócenia objawiały się charakterystycznymi drganiami obrazu i obniżeniem jego jakości.

Firma Pioneer przewidywała rozpoczęcie produkcji rekordera DVR-1000 w grudniu 1999 roku. Cenę rekordera ustalono na ok. 2500 USD, a miesięczną produkcję na 10 tys. sztuk. Cenę płyty DVS-RW 47 przewidywano ok. 30 USD przy wielkości produkcji 60 tys. sztuk na miesiąc. Obecnie podaje się lato 2001 jako realną datę wprowadzenia rekordera na rynek. Niezależnie od tego rekordera, Pioneer i inne firmy zapowiedziały wyprodukowanie odtwarzaczy zarówno płyt DVD, jak i DVD-RW. ■

Leszek Halicki

NAGRODY DLA PRENUMERATORÓW

Głośniki samochodowe Clarion SEP 5502 - 2NCAR HI-FI
Krzysztof Włodarczyk, Łódź
E.F.H. ELEMAR, Kraków

Karta Fritz CARD oraz program AVM Alice - ASTERIX
Zakład Szybkiej Kolei Miejskiej, Gdynia

Cambridge Sound Works - CREATIVE
ELEKTRONIKA, Jacek Grabowski , Piaseczno

Minirator MR1 - Konsbud Audio
Wojciech Giersz, Sosnowiec

Multimetry cyfrowe f-my Saftec - LABIMED
Marek Kudła, Dobra Nowogardzka, Grzegorz Pycia, Książ Wielki
Jacek Zieleziński, Tuliszków, Artur Rapacz, Wrocław
Bronisław Łopata, Kraków, Stanisław Marciniak, Łęczyca
Marek Biergiel, Czarna Białostocka, Florian Juja, Szlichtyngowa
Jarosław Harasimowicz, Warszawa, Stanisław Kedzierski, Konin

Monitory zasilania PM-22 f-my Saftec - LABIMED
P.P.H.U. "ELEKTRYK" S.C., Częstochowa, Stanisław Musiał, Leżnica Wielka, Sławomir Kret, Zwoleń, Tomasz Kłaptocz, Mazańcowice, Ewa Orłowska, Racibórz

Zasilacz laboratoryjny typ DF1761SL3A - NDN
Bogdan Górski, Białystok

Termometr cyfrowy LED - NORD ELEKTRONIK
MASTERS S.C. W. Sieczak, Gdańsk

Mikroprocesorowy zegar czasu rzeczywistego NE 2017 - NORD ELEKTRONIK
Arkadiusz Sagan, Warszawa

Komplet kaset Panasonic (5 szt.)
Marcin Krzempek, Strumień, Kazimierz Bambinek, Tczew, Dariusz Trela, Łopuszno, Robert Burzymowski, Ostrołęka, Eugeniusz Arcimowicz, Dębno-Lubuskie, Stefan Sworeń, Kolonowskie 3

Miniwieża z CD-rekorderem FM-R8 - PHILIPS
Kazimierz Galecki, Szczecin

Samochodowy radioodtwarzacz kasetowy ARC 420 RDS - Philips Car Systems
Rita Urban, Zabrze

Karta DV-go - POSITIVE CHARGE
Zespół Szkół Elektrycznych, Kielce

Odbiornik telewizyjny - Re
Andrzej Piskorz, Warszawa

Radiomagnetofon - Re
Jan Majko, Zegrze, Mirosław Tyszka, Gdańsk, Piotr Fojcik, Głogów Młp.
Jerzy Siemieński, Tarnów, Wiesław Kwaśny, Zbydziów

Bezpłatna Prenumerata "Radioelektronika" na 2001 rok - Re
Michał Pojman, Lubsza, Ryszard Lis, Wrocław, Bogumił Soluba, Olszówka, Kwidziński Eugeniusz, Kartuzy, Andrzej Mateuszuk, Bielsk Podlaski, Marcin Latka, Warszawa, Eugeniusz Molendys, Dobrzyce Julian Oko, Kraków, Marek Niziołek, Borki Wielkie, Jerzy Nowak, Mysłowice, Tadeusz Kucharski, Dębica, Andrzej Klebeko, Jastrzębie Zdrój, Tadeusz Pojasek, Międzylesie, Janusz Szprync, Wrocław
Michał Dyrala, Dąbrowa Górnicza, Zbigniew Lechociński, Jasło
Bogdan Drozd, Człuchów, Ryszard Zebrecki, Gdynia, Jarosław Radawiec, Maszewo, Zbigniew Lewek, Wrocław

Miniwieża MAX-PN54 - Samsung
Andrzej Podolski, Tarnów

Zegarek-budzik RPM-C8 - SANYO
Henryk Gumiński, Poznań

Magnetowid SLV-SE100E- SONY
Tomasz Sztaba, Sosnowiec

Karta Muzyczna SB Live! - VOBIS
Zbigniew Musiał, Kalwaria Zebrzydowska

Nagrody wyślemy pocztą.

TECHNIKA CYFROWA PRZYSZŁOŚCIĄ KINA

George Lucas zapowiada, iż trzeci epizod "Gwiezdnych Wojen", którego premiera jest planowana na rok 2003, będzie dystrybuowany tylko w wersji cyfrowej. Co to może oznaczać?

Technika cyfrowa na dobre zadomowiła się w konsumenckim świecie audiowizualnym i powoli zaczyna wkraczać także do kin. Pierwszymi krokami w kierunku telewizji cyfrowej wysokiej rozdzielczości były próby przekazów sygnałów HDTV (*High Definition Television*) przeprowadzone w Japonii i Stanach Zjednoczonych. W krajach tych są już obecnie transmitowane programy w tym systemie, a producenci telewizorów, monitorów plazmowych czy projektorów powoli przystosowują swoje urządzenia do odbioru wysokiej jakości obrazu.

Międzynarodowe stowarzyszenie SMPTE (*Society of Motion Picture and Television Engineers*), którego członkami są wszyscy producenci filmowi i telewizyjni, pod koniec lat dziewięćdziesiątych ostatecznie przyjęło standardy transmisji cyfrowych sygnałów wysokiej rozdzielczości:

- SMPTE 292M o rozdzielczości 1920 x 1080 punktów z odmianami 1080p (progresywny), 1080i (z przeplotem) oraz 1080/24p (24 klatki na sekundę do zastosowania w kinach),
- SMPTE 296M o rozdzielczości 1280 x 720 punktów (720p, 720i).

Droga do standardu

W Europie rozpoczęto od cyfrowych platform satelitarnych, jednak tylko w systemach PAL/SECAM, choć można przypuszczać, iż w niedługim czasie będą także przeprowadzane próby przekazów w systemie HDTV.

Znane już w okresie prowadzenia prac nad systemem HDTV cyfrowe systemy projekcyjne miały niewielką jaskrawość, rozdzielczość oraz kontrast. Dlatego nie brano pod uwagę możliwości ich zastosowania przy projekcjach na dużym ekranie. Przełomowym osiągnięciem w tej dziedzinie okazało się wprowadzenie przez firmę Texas Instruments technologii DLP (*Digital Light Processing*), która dwa lata temu umożliwiła osiągnięcie jasności 10 000 lumenów (ANSI) przy jednoczesnym zachowaniu jakości obrazu. Stosowane w tej technologii moduły projekcyjne DMD (*Digital Mirror Device*) o rozdzielczości 1280 x 1024 punktów umożliwiły również przedstawianie nieskompresowanych sygnałów HDTV/720p/720 i oraz skompresowanych sygnałów 1080p/1080i/1080 24p z zastosowaniem obiektywów anamorficznych, dających pełne wykorzystanie rozdzielczości modułów DMD.

Mimo wielu zalet, kontrast obrazu mający wpływ na jego głębię nie był wystarczający, aby przekazać w pełni dzieła twórców filmów, dlatego też Texas Instruments (TI) opracował nową, przeznaczoną wyłącznie do kin odmianę układów nazwaną DLP-Cinema, charakteryzującą się kontrastem powyżej 1000:1 oraz 42-bitową głębią kolorów (ponad bilion kolorów!).

Po przeprowadzeniu pierwszych prób z prototypowymi projektorami w 1999 roku została podpisana umowa licencyjna między wszystkimi studiami filmowymi, producentami oraz TI dotycząca standaryzacji nowej techniki kinowej i rozpoczął się roczny okres publicznych testów w ponad 10 kinach w Stanach Zjednoczonych.

W tym czasie ponad milion widzów miało możliwość obejrzenia filmów Disneya: "ToyStory 2" oraz "Tarzan", czy pierwszego epizodu "Gwiezdnych Wojen" G. Lucasa w wersji cyfrowej i tradycyjnej – na taśmie filmowej. Po obejrzeniu obu wersji widzowie musieli wypełniać ankiety dotyczące wrażeń z projekcji. Wyniki testów okazały się zaskakujące – duża część widzów nie była w stanie odróżnić obrazów, a dla wielu wersja



cyfrowa charakteryzowała się lepszymi barwami, ostrością i jaskrawością.

Po tych testach oraz wielu zamkniętych projekcjach dla reżyserów, aktorów, operatorów zdecydowano w połowie 2000 roku o wprowadzeniu tej techniki do kin. Prototypowe projektory TI zostały zainstalowane w ponad 30 kinach w Stanach Zjednoczonych, Japonii, Francji, Belgii, Anglii i Niemczech, a firma Texas Instruments wybrała tylko trzech producentów systemów projekcyjnych, którzy mają prawo opracowywania i sprzedaży projektorów w tej technice oraz podpisała z nimi umowy na wyłączność.

Pierwszy pokaz komercyjnego projektora o nazwie D-CineStar (rys.) firmy Barco odbył się podczas festiwalu filmowego Flanders w październiku. W listopadzie zaś został on jako pierwszy na świecie zainstalowany w multipleksie Gamount w Paryżu. W Polsce pierwszy pokaz (przedpremierowa prezentacja disneyowskich "102 Dalmatyńczyków") w wersji cyfrowej odbyła się w styczniu 2001 roku.

Czy lepsza projekcja cyfrowa?

Obecnie można podjąć się już porównania nowej techniki z tradycyjną projekcją kinową. Okazuje się, iż jasność projektorów cyfrowych i filmowych jest bardzo podobna (w obu stosowane są lampy ksenonowe, jednak duże pochłanianie światła przez taśmę filmową wymusza stosowanie lamp o większej mocy w tradycyjnych projektorach). Także kontrastowość obrazu i oddanie skali barw są porównywalne. Taśma filmowa ma jednak nadal prawie dwa razy większą rozdzielczość, która w dużej mierze zależy od jakości kopii filmowej i materiału (ziarno).

Ogromny wpływ na jakość wersji cyfrowej dla materiałów nakręconych na taśmie filmowej ma sposób przetworzenia każdej klatki filmowej na postać cyfrową. Proces ten przeprowadza się za pomocą specjalnych urządzeń przetwarzających, np. model DaVinci umożliwia zapis cyfrowy o rozdzielczości 2000 x 2000 punktów.

Zupełnie inaczej sytuacja przedstawia się w przypadku materiałów stworzonych w wersji cyfrowej (filmy rysunkowe, animacje, materiały i efekty specjalne). Wówczas wersja cyfrowa jest pod każdym względem lepsza od wersji na taśmie filmowej, która jest wersją wtórną.

Pierwszej próby pierwotnego zapisu materiału filmowego w wersji cyfrowej podjął się George Lucas podczas kręcenia zdjęć do drugiego epizodu Gwiezdnych Wojen, którego premierę przewidziano pod koniec 20001 roku. Materiały te są rejestrowane za pomocą specjalnych kamer wizyjnych HDTV, dostępnych już na rynku i dają możliwość pełnego i nieskompresowanego zapisu o rozdzielczości 1920 x 1080 punktów. Film ten będzie rozpowszechniany w kinach zarówno w wersji cyfrowej, jak i tradycyjnej, jednak twórca zapowiedział, iż ostatni z epizodów zostanie zrealizowany wyłącznie w wersji cyfrowej i tylko w tej wersji będzie rozpowszechniany!

Tempo rozwoju kina cyfrowego będzie w ogromnej mierze uzależnione od liczby filmów dostępnych w wersji cyfrowej. Do końca 2000 roku w dystrybucji dostępnych będzie ok. 15 filmów Disneya, 20th Century Fox czy Warnera (m.in. wspomniane "Toy Story 2", "Tarzan", "Star Wars" Ep. I oraz "Bicentennial Man", "Mission to Mars", "Dinosaur", "Fantasia 2000", "Titan A.E.", "Perfect Storm" czy "102 Dalmatians"). W przyszłym roku można się spodziewać kolejnych kilkunastu tytułów, wytwórnia Disneya zaś zapowiedziała, iż od 2005 roku całość produkcji będzie realizowana tylko w wersji cyfrowej.

Nowe formy dystrybucji

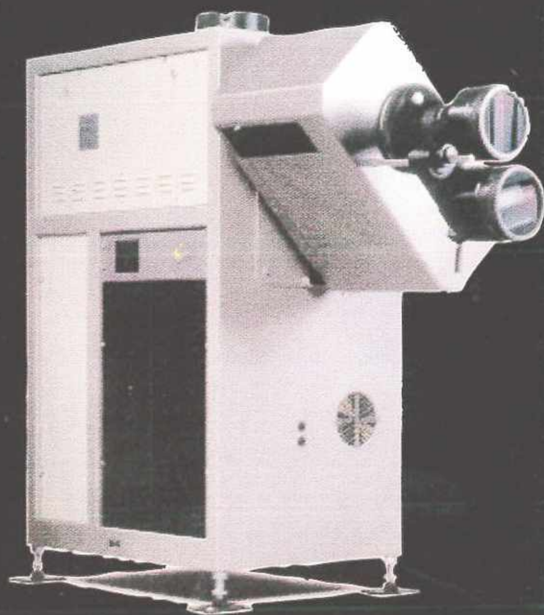
Duże znaczenie w szybkości upowszechniania nowej techniki mogą przynieść niższe o prawie 80% koszty dystrybucji filmów, doskonałe zabezpieczenie materiału przed nielegalnym kopiowaniem oraz fakt, iż jakość wersji cyfrowej filmu przy pierwszym i tysięcznym odtworzeniu będzie identyczna, kompletnie pozbawiona rys i zerwań, a materiał nie będzie ulegał degradacji po wielu latach.

Sposób dystrybucji filmów nie został jeszcze przesądzony. Obecnie filmy są odtwarzane są za pomocą specjalnych rekorderów HDTV i przenoszone za pomocą specjalnych dysków, każde zaś wyświetlenie jest rejestrowane. Dwa rodzaje dystrybucji mające największe szanse na standaryzację to przekaz satelitarny oraz przez specjalne kanały globalnej sieci Internet (premiera filmu "Titan A.E." miała właśnie miejsce w Internecie!). Można sobie wyobrazić, iż za kilka lat premiera filmu będzie miała miejsce jednocześnie na całym świecie.

Zastosowanie projektorów cyfrowych, przystosowanych do parametrów wszystkich sygnałów wizyjnych, daje dodatkowe możliwości prezentacji na dużym ekranie filmów, spektakli teatralnych, materiałów dokumentalnych zarejestrowanych tylko na taśmach wideo oraz przekazów satelitarnych z koncertów, imprez sportowych czy ważnych wydarzeń narodowych.

Obserwując rozwój techniki i globalne dążenie do cyfryzacji informacji można przypuszczać, iż w ciągu najbliższych kilkunastu lat tradycyjne kino podzieli los analogowych płyt winylowych, choć z pewnością pozostaną sympatycy starej, dobrej taśmy filmowej, którzy będą się gromadzić w kameralnych salkach kinowych, aby móc obejrzeć swoje ulubione filmy w takiej postaci, w jakiej zostały stworzone. ■

Krzysztof Rene



Cyfrowy projektor DLP D-CineStar firmy Barco

INTERAKTYWNA TELEWIZJA -THOMSON TAK

Połączenie klasycznej telewizji i Internetu w nowym tysiącleciu jest nieuniknione. Taką filozofię wyznają firmy Thomson multimedia i Microsoft opracowując nową generację telewizorów z dostępem do wielu nowych serwisów TAK i Internetu.

Nowe telewizory wyposażono w dekoder TAK, modem i oprogramowanie. Łatwą obsługę urządzenia zapewnia pilot i bezprzewodowa klawiatura. Klawiatura z pełnym alfabetem umożliwia pisanie tekstów oraz obsługę podstawowych funkcji telewizora. Na klawiaturze jest także specjalny przycisk TAK dostępu do nowych serwisów i funkcji.

Przygotowano 12 modeli telewizorów uwzględniając potrzeby różnych grup konsumentów. Do wyboru są telewizory o przekątnych ekranu 28, 29 i 32 cale z różnego rodzajami kineskopami Super Flat i Extra Flat z formatem ekranu 16:9 i 4:3. Odbiorniki telewizyjne są wykonane techniką 100 Hz lub 50 Hz . Mają srebrne obudowy lub mogą mięć wymienne frontowe ramki. Niektóre modele wyposażono w dekoder dźwięku Virtual Dolby.

Poczta elektroniczna dla całej rodziny

Dzięki bezprzewodowej klawiaturze jest łatwy dostęp do poczty elektronicznej. Każdy z członków rodziny może mieć swój adres



Strona serwisu : WWW

e-mail. Bez trudu będzie można pisać i odczytywać listy, dołączać zdjęcia lub sekwencje ruchomych obrazów oraz tworzyć książkę adresową.

Obsługa stron internetowych

Specjalnie opracowana strona serwisu dostępu do Internetu oraz poruszanie się po niej kursorem zapewnia szybki dostęp do wybranej strony www. Adresy ulubionych stron przechowywane są w pamięci. Możliwe będzie także przeprowadzanie transakcji bankowych i kupowanie towarów przez Internet, za pomocą specjalnego protokołu z zabezpieczeniem.

Przewodnik po programach

Telewidz może korzystać z przewodnika po programach z wyprzedzeniem tygodniowym i bieżącego dnia.

Interaktywny serwis

Interaktywny serwis synchronizowany z programem właśnie oglądanym, np. teleturniejem, grą, umożliwi udział telewidza w programie telewizyjnym. Gdy informacja o interaktywnym sygnale pojawi się na ekranie, widz może głosować lub uczestniczyć w grze będąc w domu. Pilotowy interaktywny program będzie nadawany przez stacje telewizyjną RTL9.


Klawiatura do obsługi serwisów: poczty elektronicznej i Internetu

Serwisy informacyjne TAK

Serwisy informacyjne podzielono na dwie grupy: Magazyn (Mag) oraz Relaks i rozrywkę (Leisure i Lifestyle).

Magazyn zawiera następujące serwisy:
- ❑ wiadomości dnia (Nouvel OBS.com)
- ❑ ekonomiczny wiadomości giełdowe i finansowe
- ❑ wiadomości sportowe podające wyniki meczów piłkarskich, koszykówki, motocyklowych itp.
- ❑ wiadomości regionalne dotyczące życia wybranego miasta
- ❑ wyniki gier losowych
- ❑ wyścigi konne, podające informacje o zawodach, wyniki gonitw, typy
- ❑ pogoda
- ❑ horoskop.

Serwisy Relaks i rozrywka zawierają:
- ❑ przewodniki po kinach i streszczenia filmów, muzeach
- ❑ nowości w modzie
- ❑ wydarzenia kulturalne – koncerty, festiwale,
- ❑ informacje o wycieczkach w weekend lub dłuższych, np. oferty z ostatniej chwili.
- ❑ nowości wydawnicze – płyty muzyczne i książki
- ❑ przepisy kulinarne, koktajle, desery
- ❑ giełdę samochodową – informacje o sprzedaży używanych samochodów.
- ❑ informacje dla dzieci od lat 6 do 12 – nowości na temat filmów rysunkowych, książek, piosenek
- ❑ ćwiczenia pomagające w nauce z wykorzystaniem zabawy (nauka przez zabawę)
- ❑ bajki,
- ❑ poradnik Rodzice/Dzieci – informacje nt. problemów zdrowotnych i wychowywania małych dzieci.

Informacje są przygotowywane w języku HTML, oraz w formatach JPEG, PNG, BMP, Macromedia Flash. Dostęp do serwisów nie wymaga abonamentu. Połączenie online z servisem TAK, Internetem e-mail kosztuje jak rozmowa telefoniczna (we Francji 12 centymów/min).

Obecnie interaktywna telewizja działa we Francji, a nie długo będzie także w innych krajach europejskich. W polsce w tym roku nie planuje się wprowadzenia telewizorów z dekoderem TAK.

Jerzy Justat

TRZY W JEDNYM CZYLI TELEWIZOR 14 PV400 COMBI

Znane są telewizory z wbudowanymi magnetowidami, nowością jest dodanie odbiornika radiowego. Jest to bardzo dobre rozwiązanie do małych mieszkań. Funkcjami każdego z tych trzech urządzeń steruje się korzystając z menu. Menu główne obsługuje funkcje związane z obrazem, dźwiękiem, magnetowidem, zegarem, blokadą przed dziećmi i instalacją urządzenia.

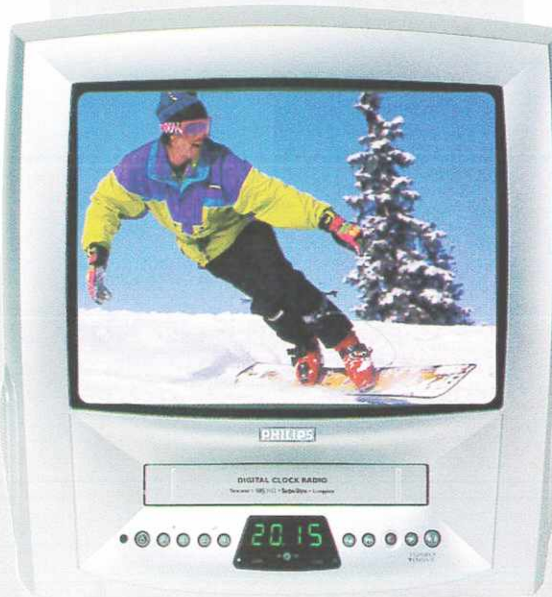
DANE TECHNICZNE

Telewizor	
Przekątna ekranu:	14 cali
Pamięć:	99 kanałów
Radio	
Strojenie:	cyfrowe PLL
Pasmo UKF:	87,5÷108 MHz
Pamięć:	9 stacji
Głośnik szerokopasmowy:	średnica 3 cale
Moc wyjściowa:	(wartość skuteczna) 1,5 W
Magnetowid	
Układ poprawy jakości obrazu:	*Crystal Clear*
Mechanizm:	*Turbo Drive*
Czas przewijania kasety:	180 min 100 s
Liczba głowic wideo:	2
Głowica czyszcząca	
Przewijanie do przodu:	2, 5, 9 (krotność SP)
Przewijanie do tyłu:	–3, –5, –9 (krotność SP)
Prędkość zapisu	SP i LP
Wyszukiwanie indeksów	
Zegar	
4 cyfry LED	
Stopnie jaskrawości:	4
Powtarzanie alarmu:	pon.÷piątek
Gniazda	
Scart:	1
Cinch:	Audio i Wideo
Słuchawkowe *Mini Jack:*	3,5 mm
Masa:	15 kg
Wymiary:	wys. 398, gł. 407, szer. 392 mm

Telewizor

Menu instalacyjne umożliwia ręczne i automatyczne programowanie stacji telewizyjnych, sortowanie programów i nadawanie nazw (funkcja ręcznego programowania). Nazwa może składać się z pięciu liter, znaków lub cyfr. Po automatycznym programowaniu stacji telewizyjnych możliwa jest zamiana systemu odbioru fonii, co ma znaczenie przy strojeniu kablowych stacji telewizyjnych. Część z nich bowiem, np. sieci Aster City w Warszawie, ma system PAL BG, a nie PAL DK. Także precyzyjne strojenie częstotliwości stacji telewizyjnej umożliwia nieznaczne poprawienie jakości obrazu.

Duża czułość tunera powoduje, że przy sygnale z anteny naziemnej zapamiętywane są słabe sygnały, będące najczęściej odbiciem sygnału stacji telewizyjnej. Trzeba wtedy poświęcić sporo czasu na wybranie właściwego sygnału.



Telewizor z magnetowidem i radiem 14 PV400

Dobór optymalnej jakości obrazu, to tradycyjne regulowanie jaskrawością, kontrastem, nasyceniem i ostrością. Ustalone nastawy można zapamiętać, dzięki czemu mimo późniejszej regulacji obrazu, po ponownym włączeniu telewizora obraz będzie miał ustawienia z pamięci.

Tor dźwięku ma regulację głośności. Nastawioną wartość można zapamiętać. Tutaj również zmiany wprowadzone po zaprogramowaniu wartości głośności zostaną skasowane po ponownym uruchomieniu telewizora.

Ustala się także, jakie informacje wyświetlą się na danym kanale telewizyjnym, np. w prawym górnym rogu stale może być widoczny numer kanału i jego nazwa.

Magnetowid

Magnetowid jest dwugłowicowy, monofoniczny. Mimo to ma możliwość zapisu z prędkością LP. Licznik taśmy wskazuje ilość taśmy zużytej lub pozostałej. Wyszukiwanie fragmentu filmu ułatwia podgląd przy przewijaniu taśmy do przodu i do tyłu z różnymi prędkościami, wyszukiwanie początków nagrań, indeks, *stop-klatka*. Istnieje możliwość czyszczenia głowic.

Nie ma ręcznej regulacji położenia głowic względem taśmy, jest natomiast układ automatycznej regulacji (*Digital Studio Tracking*).

Jeden tuner sprawia, że podczas zapisywania programu nie można oglądać innego programu telewizyjnego – można zmieniać programy radia. Do zapisu z wyprzedzeniem czasowym stosuje się kod *Show View* lub timer programowany. Włączenie nagrywania i timera jest sygnalizowane diodą LED na obudowie zegara.

Radio UKF

Automatycznie programuje się także stacje radiowe UKF. Aby poprawnie odbierać stacje radiowe dołącza się antenę – drut ukształtowany w literę T. Do pamięci można wprowadzić osiem stacji. To znacznie za mało. Oczywiście można je zmienić

w zależności od zainteresowań i upodobań. W czasie wyszukiwania stacji radiowych jest wskazywana częstotliwość w zakresie górnego pasma UKF.

Gniazda dołączeniowe

W urządzeniu zastosowano gniazdo anteny telewizyjnej i radiowej UKF oraz jedno gniazdo *scart* do dołączenia np. drugiego magnetowidu lub odtwarzacza DVD. Z boku ekranu są gniazda *cinch* do dołączenia kamery lub słuchawek.

Zegar

Ozdobą urządzenia jest zegar umieszczony pod napędem kasety magnetowidowej, z cyframi z zielonych, dobrze widocznych diod luminescencyjnych.
Cyfry zegara mają trzystopniową regulację jaskrawości, jest możliwość wyłączenia świecenia zegara przy włączonym telewizorze. Czas wskazywany przez zegar i data są automatycznie wprowadzane w czasie programowania.

Timer

Timer ma rozbudowane funkcje. Programuje się do sześciu filmów w ciągu miesiąca. Sygnałem budzenia może być audycja telewizyjna, radiowa lub dźwiękiem budzika, powtarzane od poniedziałku do piątku. *Sleep timer* (oddzielny przycisk) wyłącza po określonym czasie telewizor lub radio (do dziewięciu godzin opóźnienia co 15 minut).

Wrażenia użytkownika

Obudowa w kolorze szarym wyróżnia się wśród innych. Elementem dekoracyjnym jest wyświetlacz zegara i przyciski pod kieszenią magnetowidu. Obraz telewizyjny jest dobrej jakości, zakresy regulacji parametrów obrazu wystarczające. Dźwięk z tunera radiowego jest dobrej jakości, czysty, niezakłócony. Przydałaby się większa moc głośnika, ponieważ przy słuchaniu programów radiowych zazwyczaj wykonuje się różne czynności, przemieszczając się po pokoju. W pomieszczeniu o powierzchni ok. 15 m^2 potencjometr musiał być ustawiony aż na 3/4 zakresu regulacji.
Mechanizm magnetowidu pracuje cicho. Jakość obrazu jest dobra dzięki układom *Crystal Clear Video.* Jedynym jego mankamentem jest zakłócony obraz stop-klatki, co wynika z zastosowania tylko dwóch głowic wizyjnych. W trybie LP obraz ma znacznie mniej szczegółów. Niedogodnością przy zapisie jest brak możliwości oglądania programu na innym kanale.
Obsługa trzech urządzeń jest bardzo prosta za pomocą pilota zdalnego sterowania. Pilot ma mało przycisków, lecz wystarczająco do codziennej obsługi urządzeń, to znaczy włączania, wyłączania programów radiowych lub telewizyjnych, regulacji głośności. Gdy urządzenie jest w trybie *Standby,* to naciśnięcie wybranego przycisku uruchamia radio, telewizor lub magnetowid. Przy włączonym telewizorze, włączenie radia powoduje wyłączenie telewizora, powtórne wciśnięcie przycisku włączenia radia powoduje jego wyłączenie i włączenie telewizora.
Do regulacji parametrów obrazu trzeba "zagłębić" się w *menu.* Szkoda, że wyjście z najbardziej zagłębionej funkcji powoduje wyjście z *menu,* a nie przejście o jeden poziom wyżej. Urządzenie można obsługiwać bez czytania instrukcji, jeżeli ma się wprawę w obsłudze urządzeń audio-wideo.
Telewizor kosztuje 1500 zł, jest to dużo jak na telewizor czternastocalowy, ale znacznie mniej niż telewizor, radio z budzikiem i magnetowid jako samodzielne urządzenie. ■

Jerzy Justat

NOWOCZESNE INSTALACJE ANTENOWE (1)

Instalacje antenowe pojawiły się w Polsce w latach sześćdziesiątych, głównie były to instalacje zbiorcze w domach wielorodzinnych, do odbioru dwóch programów telewizji publicznej oraz programów radiofonicznych.

Mieszkańcy domków jednorodzinnych nie interesowali się wówczas takimi instalacjami. Dopiero po 1990 roku, gdy pojawiło się wiele programów radiowych, a później i telewizyjnych wzrosło zapotrzebowanie na instalacje umożliwiające odbiór wielu programów, na wielu odbiornikach. Typowa instalacja antenowa przeznaczona dla budynków małych lub średnich ma do 200 gniazd, a do wzmacniania sygnałów jeden wzmacniacz lub zestaw wzmacniający. Większą instalację nazywa się już siecią kablową.

W tym artykule będą opisane instalacje zawierające do 20 gniazd, najczęściej spotykane w domkach jednorodzinnych. Charakterystyczne dla nich jest stosowanie jak najmniejszej liczby anten, szerokopasmowych lub zakresowych wzmacniaczy oraz rozprowadzanie programów radiofonii ultrakrótkofalowej.

Elementy składowe instalacji zbiorczej

Anteny

W instalacjach antenowych powinno się stosować osobne anteny na każde pasmo, zazwyczaj są to anteny Yagi-Uda. W trudnych warunkach odbioru są zalecane anteny z direktorami typu X, które mają większy zysk i kierunkowość niż anteny Yagi-Uda.

Większość producentów stosuje jednolity sposób oznaczania anten, po nazwie lub symbolu producenta podaje liczbę elementów i kanały robocze. I tak, zapis xx 11/6-12 oznacza antenę o 11 elementach, pracującą w kanałach od 6 do 12.

Cieszące się dużą popularnością anteny z reflektorem siatkowym (rys. 1) i dipolami połączonymi synfazowo są przydatne, gdy wszystkie programy nadawane są z jednego kierunku, a w miejscu odbioru nie ma odbić. Warto przypomnieć, iż anteny siatkowe są stosunkowo odporne na zakłócenia przychodzące z dołu i góry, gdyż synfazowe połączenie dipoli w pionie zawęża charakterystykę promieniowania anteny w pionie, jednocześnie zwiększając zysk.

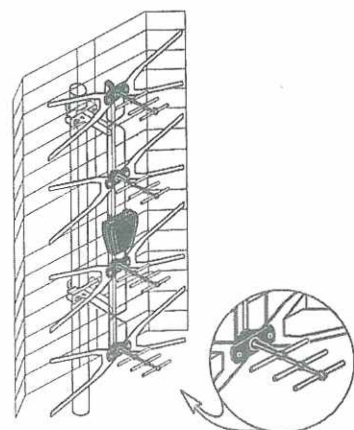
Typowa instalacja ma antenę radiową jednoelementową, np. 1/RZ lub 1/RUZ (o charakterystyce zbliżonej do dookólnej). Takie anteny są stosowane w niedużej odległości od nadajników, zwłaszcza w miastach, gdzie stacje radiowe mają nadajniki rozmieszczone w różnych punktach miasta.

W przypadku odbioru z odległości kilkunastu kilometrów i większej zaleca się stosowanie kierunkowych anten wieloelementowych, np. 3/RZ lub 5/RZ.

Ze względu na duże moce nadajników pracujących w zakresie III (zazwyczaj pierwszy program Telewizji Polskiej), duże wysokości zawieszenia anten oraz większą wysokość skuteczną anten, i mniejsze szumy głowic odbiorników, najczęściej stosowane są anteny kilkuelementowe Yagi-Uda, np. 7/6-12 lub 11/6-12.

Trudniejsze warunki odbioru w IV i V zakresie, a czasem także mniejsze moce nadajników, powodują iż niezbędne jest stosowanie anten o większym zysku niż w zakresie III czy na UKF. W większości przypadków wystarcza jednak 19-elementowa antena Yagi, pracująca na kanałach od 21 do 60. Przy większych odległościach i silnych odbiciach trzeba stosować anteny o większym zysku i kierunkowości, pracujące w grupach kanałów, np. 19/40-60 lub kilkudziesięcioelementowe anteny z direktorami typu X.

Przy odbiorze wielu programów na jednej antenie, mogą wystąpić trudności z eliminacją odbić. Problem można rozwiązać stosując dwie lub więcej anten. W najprostszym przypadku jedna antena odbiera programy nadawane w kanałach 21÷39, a druga 40÷60. Wówczas każda antena odbiera grupę kanałów nadawanych z jednego kierunku.



Rys. 1. Popularna antena siatkowa szerokopasmowa ASP-8A na kanały 6÷60

Obecnie w Polsce nie pracują nadajniki powyżej 60 kanału; prawdopodobnie będą tam nadawane programy cyfrowe z modulacją OFDM.

W związku z zaprzestaniem nadawania w zakresie tzw. "dolnego UKF" oraz na kanałach 1÷5 współczesne instalacje antenowe pracują w zakresie 87,5÷862 MHz (tabl. 1).

Zwrotnica

Kilka anten można połączyć za pomocą układu filtrów pasmowoprzepustowych, górnoprzepustowych, dolnoprzepustowych, pasmowozaporowych oraz sumatorów zbudowanych z wykorzystaniem transformatorów w.cz. W technice antenowej taki filtr

Tablica 1. Zakresy częstotliwości stosowane w AIZ oraz sieciach kablowych

Zakres	Pasmo częstotliwości [MHz]	Oznaczenie kanałów
Zakres I*	48,5÷66,0	K1, K2
Fale UKF I*	66,0÷74,0	UKF-FM I
Zakres II*	76,0 ÷100,0	K3, K5
Fale UKFII	87,5÷108,0	UKF-FM II
Dolne pasmo specjalne	110÷174	S01, S08
Zakres III	174÷230	K06, K12
Górne pasmo specjalne	230÷302	S09, S17
Rozszerzone pasmo spec.	302÷470	S18, S38
Zakres IV	470÷606	K21, K37
Zakres V	606÷862	K38, K69

* Już niewykorzystywane

jest nazywany zwrotnicą. Umożliwia on przesłanie jednym przewodem sygnału z kilku anten do odbiornika. Produkowane są zwrotnice o różnych kombinacjach wejść. Typowa zwrotnica ma jedno wejście na zakres UKF, jedno na zakres III i dwa wejścia na pasmo UHF.

Wzmacniacz

W większości przypadków poziom sygnału na gnieździe antenowym niższy niż 55 dB, uniemożliwia dobry odbiór. Przyczyną może być małe natężenie pola elektromagnetycznego w miejscu odbioru lub spadek mocy sygnału na pasywnych elementach instalacji (rozgałęźniki, odgałęźniki, przewody, zwrotnice, gniazda). Można to skompensować stosując odpowiedni wzmacniacz. Wzmacniacze mogą być przystosowane do montażu na zewnątrz, na maszcie, mogą mieć kilka wejść i mogą być dostosowane do zasilania "po kablu". Większość wzmacniaczy masztowych ma jedno wejście na pasmo UKF, jedno wejście na zakres III i dwa wejścia na pasmo UHF. Możliwa jest też niezależna regulacja wzmocnienia każdego wejścia.

Zaleca się by, w miarę możliwości wzmacniacz był zamontowany blisko zestawu antenowego.

Rozgałęźniki, odgałęźniki

Podział mocy sygnału, z zachowaniem warunków dopasowania, na kilka odbiorników, jest realizowany za pomocą rozgałęźników, dzielących sygnał równo i odgałęźników dzielących sygnał na kilka nierównych części. Każdy rozgałęźnik może pracować jako sumator i służyć np. do połączenia sygnałów z anten telewizji naziemnej i modulatora. W instalacjach indywidualnych najprościej jest dokonać podziału na rozgałęźniku.Najlepiej stosować urządzenia znanych firm, np. Satel, Vector czy Telkom Telmor.

Przewód

Dotychczas powszechnie stosowano przewód koncentryczny YWD 75-0,59/3,7 lub podobny. Bez wątpienia jest to przewód o parametrach wystarczających do zbudowania instalacji do odbioru telewizji naziemnej (częstotliwości od 87,5 do 790 MHz). Jednak dodatkowe rozprowadzenie sygnałów telewizji satelitarnej w zakresie pierwszej pośredniej częstotliwości satelitarnej (częstotliwości od 950 do 2150 MHz) wymaga przewodów o mniejszej tłumienności, nie przekraczającej 35÷40 dB/100 m, przy częstotliwości 2150 MHz.

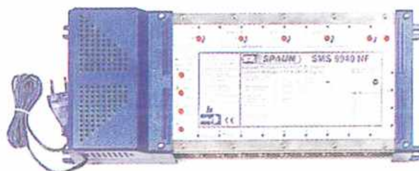
W terenach miejskich, gdzie poziom zakłóceń przemysłowych jest wysoki, niezbędne jest stosowanie przewodów o dużej skuteczności ekranowania, powyżej 80 dB.

Złącza

W zasadzie wszystkie urządzenia mają złącza IEC, takie same jak w odbiornikach telewizyjnych lub złącza F, takie jak w tunerach satelitarnych. Sporadycznie można też spotkać złącza CM-050. W przypadku zwrotnic i wzmacniaczy masztowych stosuje się złącza skręcane. Istnieją różne warianty złącz w zależności od średnicy przewodu. Złącza F są oznaczane średnicą przewodu, do którego pasują, przy czym najczęściej spotykane są złącza F 5,5 mm (do YWD 75-0,59/3,7), F 6 mm (CF-56), F 6,5 mm (CTF-81, CTF-113), F 6,8 (KOKA 709, KOKA 799).

Multiswitche

Multiswitch (rys. 2) to elektroniczne urządzenie umożliwiające dołączanie dowolnego wyjścia do dowolnego wejścia. Jest to przełącznik działający w zakresie od 950 do 2150 MHz (a nawet 2400 MHz). Możliwe jest także dołączenie zwykłej instalacji antenowej (46 do 862 MHz) tak, aby jej sygnały były zawsze na każdym wyjściu multiswitcha. Oba sygnały doprowadza się jednym przewodem, a rozdział jest dokonywany w gnieździe u abonenta. Gniazdo takie ma wyjście satelitarne do dołączenia tunera, telewizyjne oraz radiowe. Musi także przepuszczać napięcie stałe i sygnały sterujące (22 kHz i DiSEqC) z wyjścia tunera. Dla tunera multiswitch "jest widziany" jak konwerter satelitarny, a przełączanie między jego wejściami następuje przez zmianę napięcia wysyłanego przez tuner (14 lub 18 V), obecność lub brak sygnału 22 kHz, oraz w przypadku multiswitchy 9-wejściowych – dodatkowo sygnałem *Tone Burst* lub sygnałem DISEqC. Do multiswitcha można dołączyć zarówno tunery cyfrowe, jak i analogowe.

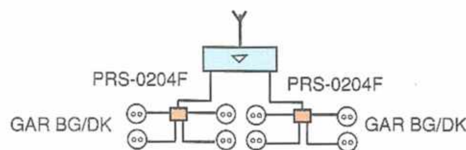


Rys. 2. Multiswitch SMS-9940 4-wyjściowy

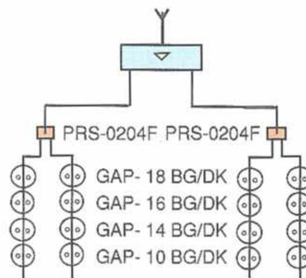
Rodzaje instalacji antenowych

W zależności od uwarunkowań budowlanych i funkcjonalnych, przy przygotowaniu koncepcji instalacji można wykorzystać dwa podstawowe schematy.

Instalacja antenowa z siecią rozdzielczą typu rozgałęźnego (gwiaździstego) – rys. 3. Ma ona dobre parametry użytkowe, zwłaszcza po zastosowaniu dobrej klasy elementów biernych. Jej zaletą są małe różnice poziomów sygnałów u poszczególnych abonentów, skupienie elementów w niewielkiej liczbie miejsc oraz mniejsze tłumienie niż w sieci przelotowej. Dodatkowo – ze względu na to, iż do każdego odbiornika jest doprowadzony osobny przewód – w przyszłości jest możliwa wymiana rozgałęźników na multiswitche i rozprowadzanie sygnału satelitarnego. W tym rodzaju instalacji stosuje się wyłącznie gniazda abonenckie nieprzelotowe – o małym tłumieniu sygnału.



Rys. 3. Sieć rozgałęźna



Rys. 4. Sieć przelotowa

Instalacja antenowa z siecią rozdzielczą typu przelotowego – rys. 4. Jej zaletą jest łatwość wykonania i małe zużycie przewodów, a wadą, duże tłumienie, większe niż w sieci rozgałęźnej. Stosuje się tu gniazda przelotowe – o dużym tłumieniu odgałęzienia (sprzężenia) oraz gniazda końcowe (wyposażone w rezystor zakończeniowy) – także o dużym tłumieniu, przeznaczone do stosowania w zakończeniu pionów abonenckich. Tego rodzaju rozwiązanie było dawniej powszechne w dużych domach.

Gniazda przelotowe są produkowane w "typoszeregach" o zróżnicowanym tłumieniu przyłączenia, od 10 do 25 dB, np. GAP-10 BG/DK, GAP-14 BG/DK, GAP-16 BG/DK, GAP-18 BG/DK, GAP-20 BG/DK. Tłumienie przyłączenia powinno być tak dobrane, aby na każdym z gniazd był zbliżony poziom. Praktycznie, gniazda mają tak dobrane tłumienia, aby przy odległościach 2,5÷3,5 m między nimi i zastosowaniu kolejnych gniazd z szeregu, uzyskać taki sam poziom na każdym z nich. ■

Paweł Król

NOWOŚCI

ZASILACZE NAPIĘCIA I PRĄDU STAŁEGO SERII HY



CECHY UŻYTKOWE:

- Ogranicznik prądu
- Układ zabezpieczający przy zwarciu
- Podwójna moc przy połączeniu szeregowym lub równoległym wyjść
- Praca niezależna lub w trybie śledzenia (tracking)
- Wyświetlacz typu LED — 3 1/2 cyfry
- Dokładność odczytu:
  - napięcia: ±1% ±2 cyfry
  - prądu: ±1,5% ±2 cyfry
- Napięcie wejściowe — 220V AC ±10%, 50 Hz ±2 Hz
- Tętnienia i szumy — ≤1 mV, dla HY3010 3020 – ≤3 mV
- Napięciowy współczynnik stabilizacji — ≤0,02% + 1 mV, dla HY3010, 3020 0,02%+3 mV
- Temperatura pracy — 0°C – 40°C
- Wilgotność względna — <90%

POJEDYNCZE

HY3002	0÷30 V	0÷ 2 A
HY3003	0÷30 V	0÷ 3 A
HY3005	0÷30 V	0÷ 5 A
HY3010	0÷30 V	0÷10 A
HY3020	0÷30 V	0÷20 A
HY5002	0÷50 V	0÷ 2 A
HY5002	0÷50 V	0÷ 3 A

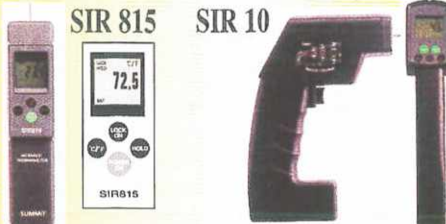
PODWÓJNE

HY3002-2	0÷30 V	2 x 0÷2 A
HY3003-2	0÷30 V	2 x 0÷3 A
HY3005-2	0÷30 V	2 x 0÷5 A

POTRÓJNE

HY3002-3	0÷30 V	2 x 0÷2 A	5 V, 3 A
HY3003-3	0÷30 V	2 x 0÷3 A	5 V, 3 A
HY3005-3	0÷30 V	2 x 0÷5 A	5 V, 3 A

MIERNIK TEMPERATURY NA PODCZERWIEŃ Sonel



DANE TECHNICZNE

MODEL	SIR 15	SIR 10
Zakres temperatury	−18°C,510°C	
Celownik laserowy	TAK	
Dokładnośc przy 5°C ε = 0,95	−1°C÷510°C±2%w.w.±2°C; -18°C÷ −1°C±3°C co większe	
Powtarzalność przy 5°C ε = 0,95	±2%w.w.±2°C co większe	
Czas odpowiedzi	500 ms	
Spectrum	7÷14 µm	
Wyświetlanie w trybie "HOLD"	ostatni odczyt	
Emisyjność	0,95	regulowana 0,3÷0.99
Wyświetlanie temperatury	LCD, 4 cyfry, do wyboru °C/°F	
Rozdzielczość	0,1°C lub 1°C	
Stosunek odległości od średnicy celu	8:1	

NIEPOWTARZALNA OKAZJA!

Przenośny oscyloskop cyfrowy THS 710A Tektronix

- szerokość pasma — 60 MHz
- liczba kanałów — 2
- próbkowanie/kanał — 250 MS/s
- rozdzielczość — 8 bitów
- pamięć — 2,5 k
- dokładność — 2%
- czułość/działkę — 5 mV÷50 V
- wbudowany multimetr
- separacja galwaniczna
- RS 232



Teraz tylko 9480 zł

OFERTA WAŻNA DO WYCZERPANIA ZAPASÓW

USŁUGI
Ponad 40 lat pod niżej podanym adresem

Naprawy elektrycznej i elektronicznej aparatury

Kalibracje, regulacje

- mierniki laboratoryjne, oscyloskopy, generatory,
- multimetry, mierniki cęgowe,
- mierniki parametrów instalacji, w tym RCD,
- regulatory temperatury i inne



Wszystko sprawdzone i kalibrowane na aktualnie uwierzytelnianych i wzorcowanych w GUM unikalnych URZĄDZENIACH KONTROLNYCH produkcji: FLUKE, TEKTRONIX, TETTEX, GOERZ, BOONTON i innych

W OFERCIE:

- multimetry cyrowe
- oscyloskopy
- sondy różnicowe
- manometry
- sondy temperaturowe
- mierniki parametrów instalacji elektrycznych
- mierniki cęgowe
- generatory
- autotransformatory
- regulatory temperatury
- inne na zamówienie

NARZĘDZIA DLA ELEKTRYKÓW I ELEKTRONIKÓW

MERSERWIS to autoryzowany dealer FLUKE

MERSERWIS — ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY, ul. Gen. Andersa 10, 00-201 Warszawa, tel./fax (0-22) 831-25-21, 831-42-56, 635-82-54, http://www.merserwis.com.pl, e-mail: merserwis@merserwis.com.pl

---



MASZCZYK®

ZAKŁAD TWORZYW SZTUCZNYCH

05-071 Sulejówek-Miłosna, ul. Mickiewicza 10, tel. (0-22) 783-45-20 7⁰⁰-22⁰⁰, Fax (0-22) 783-90-85

POLECAMY SZEROKĄ GAMĘ NOWOCZESNYCH OBUDÓW URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH

SKLEP FABRYCZNY *(WZORCOWNIA)*

BIUROSERWIS "WOJAN"

ul. Dzielna 15, Warszawa, tel. 838-69-31

CENY FABRYCZNE

KLAWIATURY FOLIOWE

PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

Qwerty® Sp. z o.o.

UL. PIOTRKOWSKA 102 90-004 ŁÓDŹ

tel. /42 632 47 92, 633 32 84 — fax. /42 632 85 93

e-mail: qwerty@lodz.pdi.net — modem: /42 630 42 64

SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE TV VIDEO HIFI itp.

PEŁNY WYKAZ (ok.35.000) SCHEMATÓW PO NADESŁANIU ZNACZKÓW ZA 8,5 zł

TRAFA W/N PILOTY I INNE CZĘŚCI Z OFERTY FIRMY

KÖNIG ELECTRONIC

KLAR PSP

74-320 BARLINEK ul. CHOPINA 11a, tel./fax (095) 7461-974, 7462-696, 7463-977 kom. 0-603-508582

Internet: www.klar-elektronics.com.pl

Kompilatory C Firmy HiTech	DCF77 GPS
Czytniki zbliżeniowe RFID	Odbiorniki DCF77
Systemy Rejestracji Czasu Pracy	Sieci zegarów
Kontrola Dostępu	Zegary do synchronizacji systemów
Identyfikatory zbliżeniowe	komputerowych atomowym
Zamki zbliżeniowe	wzorcem czasu DCF77 i z GPS

AMART Logic — 04-963 Warszawa 90, ul. Derkaczy 77, tel./fax (022) 612 69 14, 872 46 44, info@amart.com.pl

LISTA REKLAMODAWCÓW

OGŁOSZENIA DROBNE

- **Specjalistyczny serwis naprawa:** głowice telewizyjne, modulatory wszelkich typów, również za zaliczeniem pocztowym. Andrzej Kulibaba, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. 0 604 799 655.
- **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70, 0606933374.
- **Wykrywacze metali.** Dokumentacje. Płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (0-94) 341 28 13.
- **PRZYRZĄDY DO TESTOWANIA I REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV, REWO-Elektronika,** tel.(0-22) 643 81 19.
- **LASERY. GŁOWICE VIDEO** – nowe testowane z gwarancją. **VIDEO HEAD SERVICE** 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 411-03-70 fax (0-12) 411-04-01
- **ARMAND** wykrywacze metali (0-22) 758 73 48
- **Przyrządy pomiarowe** firm: *Brüel & Kjaer, Hewlett Packard, Tektronix, Rohde & Schwarz* i inne kupię, sprzedam, zamienię. Tel./fax (0-61) 830-65-24, 0-502 610201
- **Lampy elektronowe,** podstawki lamp wszelkiego typu, trafa głośnikowe, schematy do budowy wzmacniaczy Hi-FI. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48- (0-22)847-11-56, 0601-34-28-70.
- **PILOTY, PILOTY, PILOTY TV, VCR, SAT** do wszystkich marek. Gwarancja zwrotu, wysyłka na telefon. Baterie gratis!. **MAGNETRONY** i inne części do kuchenek mikrofalowych. "IZOTECH" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66 www. izotech.com.pl

www.piloty.pl

GERARD Pawilon 102

systemy alarmowe

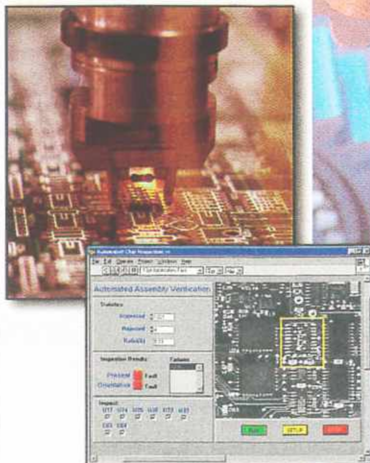
Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep – pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)
Czynny: w piątki w godz. 9^{00}-12^{00}
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej
w soboty w godz. 13^{00}-16^{00}
w niedzielę w godz. 6^{00}-13^{00}

Sprzedaż wysyłkowa

Firma "Gerard - systemy alarmowe" zaprasza instalatorów do nowego punktu sprzedaży od poniedziałku do czwartku w godz. 8-16 przy ul. Suwalskiej 36 d lok. 8 (IV piętro)
tel. (022) 675-66-20, 0602-251-160
fax 674-11-44
zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-252 Warszawa, ul. Suwalska 36 d lok. 8

WSPOMAGANE KOMPUTEREM SYSTEMY WIZYJNE I STERUJĄCE RUCHEM



Dla potrzeb precyzyjnej automatyki i kontroli wizualnej oraz sterowania ruchem, a także zbierania danych na potrzeby automatyki

Zastosowania
- Maszynowe rozpoznawanie kształtów
- Automatyczne układanie elementów i struktur
- Pozycjonowanie elementów
- Systemy kontroli
- Kontrola mikroskopowa
- Podawanie płytek półprzewodnikowych

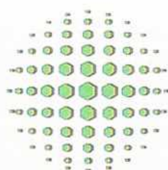
Sprzęt i oprogramowanie
- Serwomechanizmy wieloosiowe i moduły sterowania silnikami skokowymi
- Szybkie przetwarzanie obrazu monochromatycznego i kolorowego z kamer analogowych i cyfrowych
- Taktowanie i wyzwalanie precyzyjne
- Wspomagane komputerem zbieranie danych i sterowanie
- Oprogramowanie do sterowania ruchem i wizją w systemach LabVIEW, BridgeVIEW i LabWindows/CVI

Aby otrzymać nasz katalog 2001 prosimy o kontakt: ni.poland@ni.com lub telefonicznie: (0-22) 528-94-06



National Instruments Poland Sp. z o. o.
Regus Atrium Plaza
Al. Jana Pawła II 29, 00-867 Warszawa
Tel: +48 22 528 94 06, fax: +48 22 528 91 01

e-mail: ni.poland@ni.com
www.ni.com/poland



meditronik®

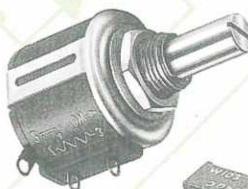
części elektroniczne i komputerowe

http://www.meditronik.com.pl

Sprzedajemy produkty firmy



- Bezpieczniki polimerowe *MultiFuse*
- Potencjometry TRIMPOT
- Potencjometry precyzyjne
- Inne elementy bierne firmy BOURNS
- Tranzystory / diody
- Układy scalone
- Elementy optoelektroniczne i LCD
- EPROMy AMD/SGS - zakresy temperatur pracy: 0°C/ +70°C oraz -45°C/ +85°C
- Procesory
- Trymery Murata
- Układy firmy UMC
- Przełączniki / przekaźniki
- Złącza / kable
- Kable paskowe
- Wentylatory SUNON
- Bezpieczniki termiczne 98°C, 20 A



Układy nietypowe na zamówienie



Oferujemy katalogi techniczne / CD-ROM

MEDITRONIK Sp. z o.o.
Wiertnicza 129, 02-952 Warszawa, tel. 651 72 42, fax 651 72 46

SKLEPY FIRMOWE
Wiertnicza 129, 02-952 Warszawa, tel. 651 72 42, fax 651 72 46
Dzika 4, 00-194 Warszawa, tel. 635 22 64, fax 635 21 95
e-mail: office@meditronik.com.pl
http://www.meditronik.com.pl

ZAAWANSOWANA TECHNOLOGIA

PRZYSTĘPNA CENA

PRODUKT EUROPEJSKI

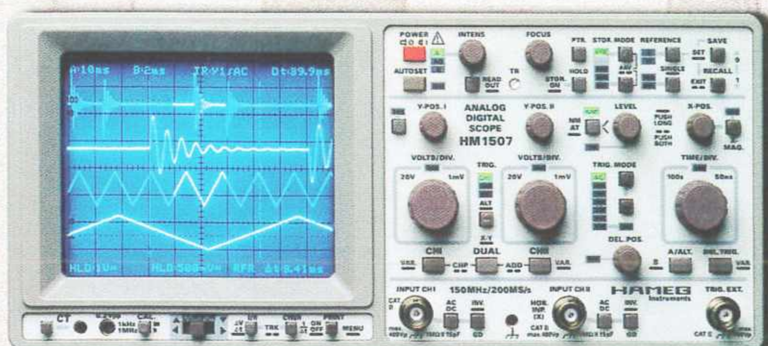
HAMEG® Instruments

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR I SERWIS W POLSCE

RABATY EDUKACYJNE

Oscyloskopy, Interfejsy, Oprogramowanie, Osprzęt

Zestawienie oscyloskopów firmy HAMEG		4
HM 303-6	Standardowy oscyloskop analogowy 2x30MHz	13
HM 404	Oscyloskop analogowy 2x40MHz (autoset, kursory, wskaźniki ekranowe)	12
HM 1004-2	Oscyloskop analogowy 2x100MHz (autoset, dwie podstawy czasu, kursory, wskaźniki ekranowe)	10
HM 1008	Oscyloskop cyfrowy 2x100MHz, 50MS/s (autoset, dwie podstawy czasu, kursory, wskaźniki ekranowe)	5
HM 2005	Oscyloskop analogowy 2x200MHz (autoset, dwie podstawy czasu, kursory, wskaźniki ekranowe)	10
Nowa generacja oscyloskopów analogowo-cyfrowych		6
HM 407	Oscyloskop analogowo-cyfrowy 2x40MHz, 100MS/s (wskaźniki ekranowe, kursory)	8
HM 1507-3	Oscyloskop analogowo-cyfrowy 2x150MHz, 200MS/s (dwie podstawy czasu, autoset, kursory, wskaźniki ekranowe)	9
HZ 20-96	Osprzęt oscyloskopowy	14
HO 79-6	Interfejs dla oscyloskopów analogowo-cyfrowych	15
HZ 60-65	Osprzęt oscyloskopowy	15
Analizatory widma, sprzęt do pomiaru kompatybilności		
HM 5005-3	Analizator widma 0,15 do 500MHz	16
HM 5006-3	Analizator widma 0,15 do 500MHz z generatorem śledzącym	16
HM 5010	Analizator widma 0,15 do 1050MHz	17
HM 5011	Analizator widma 0,15 do 1050MHz z generatorem śledzącym	17
HM 5012	Analizator widma 0,15 do 1050MHz (wskaźniki ekranowe, markery)	18
HM 5014	Analizator widma 0,15 do 1050MHz z generatorem śledzącym (wskaźniki ekranowe, markery)	18
HZ 530	Zestaw sond pomiarowych bliskich pól EM	20
HM 6050-2	Stabilizator impedancji sieci zasilającej	21
HO 500-2	Interfejs analizatorów widma z oprogramowaniem	22
HZ 22-560	Osprzęt do pomiarów w.cz.	22
Przyrządy specjalne		
HM 6042	Charakterograf z lampą oscyloskopową	23
HM 7042	Potrójny zasilacz: 2x0-32V, 1x2,7-5,5V	24
System modułowy HM 8000 wraz z osprzętem		
HM 8001-2	Moduł podstawowy (zasilacz)	25
HM 8011-3	Multimetr cyfrowy, 41 cyfry	26
HM 8014	Miliomomierz cyfrowy 200mW-20kW	27
HM 8018	Miernik L-C 200mH-200H, 200pF-200mF	28
HM 8021-3	Częstościomierz DC-1,6GHz	29
HM 8026	Miernik zniekształceń dźwięku	30
HM 8027	Miernik zniekształceń, 20Hz-20kHz, rozdzielczość 0,01%	31
HM 8030-5	Generator funkcyjny 0,05Hz-5MHz	32
HM 8032	Generator sinusoidalny 20Hz-20MHz	33
HM 8035	Generator impulsowy 2Hz-20MHz	34
HM 8037	Generator sinusoidalny 5Hz-50kHz (małe zniekształcenia)	35
HM 8040-2	Potrójny zasilacz: 2x0-20V / 0,5A , 5V/1A	36
HM 800	Moduł pusty (kaseta)	37
HM 809	Adapter serwisowy	37
HZ 10-72	Osprzęt pomiarowy	37
Przyrządy serii HM 8100 wraz z osprzętem		
HM 8115	Miernik mocy	39
HM 8122	Częstościomierz uniwersalny 0-1,6GHz, 3 wejścia	40
HM 8130	Generator funkcyjny 10MHz, przebiegi programowane	42
HM 8131-2	Generator funkcyjny 15MHz, przebiegi programowane	44
HM 8134	Syntezator w.cz. 1Hz-1GHz, -135...+7dBm	46
HM 8142	Zasilacz: 2x0-30V / 1A , 5V/2A, przebiegi programowane	48
HZ 44-887	Osprzęt przyrządów serii HM 8100	50
HO 88/89	Interfejsy przyrządów serii HM8100	50
HO 80-2	Karta interfejsu IEEE488 do komputerów PC	50





Zamów bezpłatny katalog





PROMOCJA!



Oscyloskop cyfrowy (karta do PC) DSO-2100

- Pasmo 30 MHz
- Dwa niezależne kanały (50mV/dz- 5V/dz)-imp. 1MΩ/25pF
- Max. napięcie wyjściowe (bezpośrednie) 100V
- Próbkowanie 100MS/s w kanale
- Auto setup, auto kalibracja
- Wbudowany szybka transformata Fouriera (FFT) do 50MHz
- Wyzwalanie NORM, AUTO, SINGLE, TV-V, TV-H
- Połączenie z PC przez Centronics (kabel w komplecie)
- Oprogramowanie pod Windows 95/98 (na wyposażeniu), tworzy na ekranie monitora wirtualną płytę czołową

cena 1199 zł +VAT

NDN®

02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax: (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http:// www.ndn.com.pl
e-mail: ndn@ndn.com.pl

UPON 3/2001
10%
rabatu na zasilacze zamówione od 1 marca do 30 kwietnia 2001 r.



ŚWIAT ZASILACZY LABORATORYJNYCH

02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

W sprzedaży 95 modeli zasilaczy

Model / Parametry	NDN DF1720SL5A	NDN DF1730SL2A	NDN DF1730SB3A	NDN DF1730SL3A	NDN DF1730SL5A	NDN DF1730SB5A	NDN DF1730SL10A	NDN DF1730SL20A	NDN DF1750SL2A
Napięcie wyjściowe	0÷20 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷50 V
Prąd wyjściowy	0÷5 A	0÷2 A	0÷3 A	0÷3 A	0÷5 A	0÷5 A	0÷10 A	0÷20 A	0÷2 A
Dokładność pom. napięcia/prąd	Wskaźnik cyfrowy 3 1/2 cyfry (LED lub LCD), dokładność pomiaru: napięcia ±1% ±2 cyfry, prądu ±2% ±2cyfry								
Wyświetlacz (typ)	LED-podwójny	LED-podwójny	LCD-podwójny	LED-podwójny	LED-podwójny	LCD-podwójny	LED-podwójny	LED-podwójny	LED-podwójny
Ilość wyjść	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy
Praca szeregowa równoległa	——	——	——	——	——	——	——	——	——
Napięciowy współczynnik stab. CV,CC	CV<0,02%+5mV CC<0,5%+5mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA			CV<0,02%+5mV CC<0,5%+5mA		CV<0,02%+3mV CC<0,5%+3mA		CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA
Tętnienia (mV)	1 mV (RMS)	0,5 (RMS)			1 mV (RMS)		3 mV (RMS)		0,5 mV (RMS)
Cena netto zł (bez VAT)	290	290	320	320	390	390	600	790	320

Model / Parametry	NDN DF1750SL5A	NDN DF1760SL3A	NDN DF1731SL2A	NDN DF1731SL3A	NDN DF1731SL5A	NDN DF1761SL3A	NDN DF1731SB2A	NDN DF1731SB3A	NDN DF1731SB5A
Napięcie wyjściowe	0÷50 V	0÷60 V	2 x (0÷30 V)	2 x (0÷30 V)	2 x (0÷30 V)	2 x (0÷60 V)	2 x (0÷30 V)	2 x (0÷30 V)	2 x (0÷30 V)
Prąd wyjściowy	0÷5 A	0÷3 A	2 x (0÷2 A)	2 x (0÷3 A)	2 x (0÷5 A)	2 x (0÷3 A)	2 x (0÷2 A) 1 x (5 V, 3 A)	2 x (0÷3 A) 1 x (5 V, 3 A)	2 x (0÷5 A) 1 x (5 V, 3 A)
Dokładność pom. napięcia/prąd	Wskaźnik cyfrowy 3 1/2 cyfry (LED lub LCD), dokładność pomiaru: napięcia ±1% ±2 cyfry, prądu ±2% ±2cyfry								
Wyświetlacz (typ)	LED-podwójny	LED-podwójny	LED-poczwórny	LED-poczwórny	LED-poczwórny	LED-poczwórny	LCD-poczwórny	LCD-poczwórny	LCD-poczwórny
Ilość wyjść	pojedynczy	pojedynczy	podwójny	podwójny	podwójny	podwójny	potrójny	potrójny	potrójny
Praca szeregowa, tracking,równoległa	——	——	Tak (60 V, 2 A) Tak (30 V, 4 A)	Tak (60 V, 3 A) Tak (30 V, 6 A)	Tak (60 V, 2 A) Tak (30 V, 10 A)	Tak (120 V, 3 A) Tak (60 V, 6 A)	Tak (60 V, 2 A) Tak (30 V, 4 A)	Tak (60 V, 3 A) Tak (30 V, 6 A)	Tak (60 V, 5 A) Tak (30 V, 10 A)
Napięciowy współczynnik stab. CV,CC,	CV<0,02%+5mV CC<0,5%+5mA	CV<0,01%+2mV CC<0,2%+1mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA		CV<0,02%+5mV CC<0,5%+5mA	CV<0,01%+0,5mV CC<0,2%+1mA			CV<0,02%+3mV CC<0,5%+3mA
Tętnienia (mV)	1 mV (RMS)	0,5 mV (RMS)			1 mV (RMS)	0,5 mV (RMS)			1 mV (RMS)
Cena netto zł (bez VAT)	430	630	490	530	750	1150	540	620	820







NAJWIĘKSZY WYBÓR-NAJNIŻSZE CENY

ZASILACZE LPS WYPOSAŻONE STANDARDOWO W RS 232 + oprogramowanie

Model	LPS 301		LPS 302		LPS 303	LPS 304		LPS 305	
Maks. moc wyjściowa	30 W		60 W		90 W	70 W		165 W	
NAPIĘCIE	HIGH	LOW	HIGH	LOW					
Zakres	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 30 V	0÷+30V / 0÷-30V	5V	0÷+30V / 0÷-30V	3,3V/5V
Raster	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV		10mV	
Nap. maks.	16 V	32 V	16 V	32 V	32 V	-32V / +32V		-32V / +32V	
PRĄD									
Zakres	0 ÷ 2 A	0 ÷ 1 A	0 ÷ 4 A	0 ÷ 2 A	0 ÷ 2,5 A	0 ÷1A / 0 ÷ -1A	2 A	0÷-2,5A/0÷+2,5A	3 A
Raster	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA		1 mA	
Prąd maks.	2,4 A	1,2 A	4,4 A	2,4 A	3 A	+1,2A / -1,2A	≈ 2,2 A	+3A / -3A	≈ 3.3 A
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI NAPIĘCIA									
Napięciowy WS* (zmiana napięcia sieci ± 10%)	1 mV					1 mV	5 mV	1 mV	5 mV
Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)	2 mV					2 mV	10mV	2 mV	10 mV

NOWY KATALOG ZASILACZY 2001

LPS 301 770 zł + VAT	LPS 302 930 zł + VAT	
LPS 303 990 zł + VAT	LPS 304 1090 zł + VAT	LPS 305 1560 zł + VAT

ZASILACZE PROGRAMOWALNE firmy GOOD WILL

	MODEL	PPE-1323	PPE-3323	PPS-1860G	PPS-3635G	PPS-6020G	PPS-1830G	PPT-3615G
Parametry stopnia wyjściowego	Napięcie	0 ÷ 32 V	0 ÷ +32 V, 0 ÷ -32 V, 3,3 V/5 V ustal.	0 ÷ 18 V	0 ÷ 36 V	0 ÷ 60 V	0÷18 Vx2,0÷6 Vx1	0÷36 Vx2,0÷6 Vx1
	Prąd	0 ÷ 3 A	0 ÷ +3 A, 0 ÷ -3 A, 3 A ustalone	0 ÷ 6 A	0 ÷ 3,5 A	0 ÷ 2 A	0÷3 Ax2,0÷5 Ax1	0÷1,5 Ax2,0÷3 Ax1
	OVP	0 ÷ 33 V	0 ÷ +33 V, 0 ÷ -33 V, OLP	0 ÷ 20 V	0 ÷ 38,5 V	0 ÷ 63 A	0÷20 Vx2,0÷7 Vx1	0÷38,5 Vx2,0÷7 Vx1
Stabilizacja przy zmianach obciążenia	Napięcie	≤ 6 mV	≤ 6 mV	≤ 3mV na tylnym wyjściu (≤6mV, z przodu)				
	Prąd	≤ 3 mA	≤ 3 mA	≤ 3 mA (≤ 6 mA prąd znamionowy >3,5 A)				
Stabilizacja przy zmianach napięcia sieci	Napięcie	≤ 3 mV						
	Prąd	≤ 3 mA						
Rozdzielczość	Napięcie	10 mV (20 mV, napięcie znamionowe > 36 V)						
	Prąd	10 mA (20 mA, prąd znamionowy > 3,5 A)						
	OVP	10 mV (20 mV, napięcie znamionowe > 36 V)						
Dokładność programowania (25 ±5°C)	Napięcie	≤ 0,05% + 25 mV (+ 50 mV, napięcie znamionowe > 36 V)						
	Prąd	≤ 0,2% + 10 mA						
	OVP	≤ 2% + 0,6 V						
Tętnienia i szumy (20 Hz ÷ 20 MHz)	Napięcie	Tętnienia 1 mVsk / 3mVp-p Szumy 2 mVsk / 30 mVp-p						
	Prąd	≤ 3 mAsk (≤ 5 mAsk prąd znamionowy > 3,5 A)						
Współczynnik temperaturowy (0 ÷ 40°C)	Napięcie	≤ 100 ppm + 3 mV						
	OVP	≤ 150 ppm + 3 mA						
Czas odpowiedzi								
Zwiększanie napięcia	10 ÷ 90 %	≤ 100 ms						
Zmniejszanie napięcia	90 ÷ 10 %	≤ 100 ms						
Współczynnik temperaturowy odczytu	Napięcie	≤ 100 ppm +10 mV (+20 mV, napięcie znamionowe > 36 V)						
	Prąd	≤ 150 ppm + 10 mA						
Dryft	Napięcie	≤ 100 ppm +10 mV (+20 mV, napięcie znamionowe > 36 V)						
	Prąd	≤ 150 ppm + 10 mA						
Tryb śledzenia (Tracking)	Błąd śledzenia	≤ 0,1% + 50 mV						



